

ABHANDLUNGEN

DER

KÖNIGLICHEN GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN

ZU GÖTTINGEN.

ACHTUNDDREISSIGSTER BAND.

VOM JAHRE 1892.

Mit 20 Tafeln und 8 Abbildungen im Text.

GÖTTINGEN,

IN DER DIETERICHSCHEM BUCHHANDLUNG.

1892. w

-16257-



Göttingen, Druck der Dieterich'schen Univ.-Buchdruckerei (W. Fr. Kaestner.)

Inhalt.

Vorrede.

Verzeichnis der Mitglieder der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften im Januar 1893.

Abhandlungen.

I. Historisch-philologische Klasse:

Paul de Lagarde, Septuagintastudien.

III. Die Chronologie der lateinischen Kirche Afrikas.

IV. Eine neue Recension der Septuaginta. (Seite 59 ff.)

Georg Wentzel, Die Göttinger Scholien zu Nikanders Alexipharmaka.

Ludwig Weiland, Die Vaticanische Handschrift der Chronik des Mathias von Neuenburg.

II. Physikalische Klasse:

Ueber Vulkane Centralamerikas. Aus den nachgelassenen Aufzeichnungen von *Karl von Seebach*. Mit 9 Tafeln Landschaften, 5 Tafeln Karten und 8 Abbildungen im Text.

III. Mathematische Klasse:

Friedrich Prym, Ueber orthogonale involutorische und orthogonal-involutorische Substitutionen.

Woldemar Voigt, Bestimmungen der Constanten der Elasticität und Untersuchung der innern Reibung für einige Metalle.

Eduard Riecke, Molekulartheorie der piezoelektrischen und pyroelektrischen Erscheinungen.

Gedächtnissrede.

Eduard Riecke, Wilhelm Weber (geb. 24. Oktober 1804, gest. 23. Juni 1891). Rede, gehalten am 5. December 1891.

V o r r e d e.

Auch in diesem Jahre haben wir uns die Wissenschaften in hergebrachter Weise zu fördern bemüht. Dafür mögen zunächst dieser Band 38 der Abhandlungen, und die Nachrichten, bis jetzt 14 Nummern (516 Seiten) zeugen. Ueber die Abhandlungen bemerken wir nur, dass die Veröffentlichung der physikalischen „über die Vulkane Centralamerikas“ eine Pflicht war, die wir dem Andenken unseres früh dahin geschiedenen Kollegen *Karl von Seebach* schuldeten. Aufrichtig bedauern wir die späte Ausführung: dass sie aber jetzt möglich wurde, verdanken wir der hingebenden umsichtigen Bemühung unseres Kollegen *Hermann Wagner*.

Die Nachrichten geben, wie früher die wissenschaftlichen Mittheilungen, welche in den regelmässigen Sitzungen der Gesellschaft, bis jetzt 9, vorgetragen oder vorgelegt sind. Hier eine gedrängte Uebersicht des Inhalts:

- Am 9. Jan. *Klein* legt vor a. einen Aufsatz des Herrn Privatdoc. Dr. Burkhardt: Zur Reduktion des Problems der 27 Geraden der allgemeinen Fläche dritter Ordnung auf das Transformationsproblem der hyperelliptischen Funktionen $p = 2$. b. von Herrn Privatdocenten Dr. Hilbert in Königsberg i. Pr.: Ueber die Theorie der algebraischen Invarianten. Zweite Note.
- Ehlers* legt vor den Aufsatz des Herrn Assistenten Dr. Hartlaub: Zur Kenntniss der Anthomedusen.

Am 6. Febr. *Liebisch* legt den Aufsatz des Herrn Assistenten *Kröker* vor: Ueber die Abhängigkeit der specifischen Wärme des Boracit von der Temperatur.

Kielhorn legt vor a. die Arbeit des Herrn Fritz Krebs in Berlin: Altchristliche Texte im Berliner Museum. b. eine eigene: Jacobis Tafeln zur Berechnung indischer Daten und Mâdhavâchârya's Kâlanirṇaya.

Ehlers legt einen Aufsatz des Herrn Privatdocenten Dr. Bürger vor: Kenntniss der Nemertinenfauna des Golfs von Neapel. Vorläufige Mittheilung.

Merkel legt einen Aufsatz des Herrn Prosektor Dr. Disse vor: Ueber die Veränderungen der Epithelien in der Niere bei der Harnsekretion.

Der *Sekretar* legt eine Abhandlung des Herrn Professor Dr. Usener in Bonn, Korrespondenten der Gesellschaft in der Histor.-philolog. Klasse, vor: Unser Platontext. II. Theil.

Schering legt eine Abhandlung des Herrn Professor Dr. Prym in Würzburg, Korrespondenten in der Mathematischen Klasse, vor: Ueber orthogonale, involutorische und orthogonal-involutorische Substitutionen. (Die Gesellschaft beschliesst den Abdruck im Band 38 der Abhandlungen).

Am 5. März. *Wieseler* schickt Bemerkungen zu den Attributen und Symbolen des Dionysos ein.

Wallach legt einen Aufsatz vor: Ueber neue chemische Verbindungen aus Pflanzenstoffen und fügt einen zweiten desselben Inhalts von Herrn Professor Marmé bei.

Liebisch legt eine Arbeit des Herrn Privatdocenten Dr. Hecht in Königsberg in Pr. vor: Beiträge zur geometrischen Krystallographie.

Klein legt vor: 1. von Herrn Prof. Dr. Hurwitz in Königsberg in Pr.: Zur Theorie der Abelschen Funktionen.

2. vom Herrn Privatdocenten Dr. Schönflies: Ueber geradlinig-begrenzte Theile von Riemannschen Flächen.
3. von Herrn Fricke in Kiel: Drei kleine Noten:
a. über gewisse discontinuirliche Gruppen; b. über Modularcorrespondenzen 7r Stufe; c. über die s Function (2. 3. 7.).
4. von Ritter in Cassel: Die eindeutigen automorphen Formen vom Geschlecht 0.

Der *Sekretar* legt eine Abhandlung von Herrn Prof. Dr. Lindemann in Königsberg i. Pr., Korrespondenten in d. Mathemat. Klasse, vor: Ueber die Auflösung algebraischer Gleichungen durch transcendente Functionen. II.

Am 7. Mai.

Riecke legt 1. für die Abhandlungen (Bd. 38) vor: Molekulartheorie der piezo-elektrischen und pyroelektrischen Erscheinungen. 2. von Herrn Dr. Hallwachs in Darmstadt: Lichtgeschwindigkeit in verdünnten Lösungen.

Klein legt einen Aufsatz vor: Ueber Realitätsverhältnisse im Gebiete der Abelschen Functionen.

Frensdorff legt für die Abhandlungen (Bd. 38) vor: Briefe König Friedrich Wilhelms I. von Preussen an Hermann Reinhold Pauli. Mit Einleitung.

Kielhorn legt einen Aufsatz vor: Ueber die Grammatik des Malayagiri.

Wilamowitz-Moellendorff legt eine Abhandlung des Herrn Dr. G. Wentzel in Göttingen vor: Ueber die Göttinger Scholien zu den Alexipharmaka des Nikandros. Es wird beschlossen, sie in die Abhandlungen (Bd. 38) aufzunehmen.

Sauppe legt einen ihm von Herrn Prof. Leo Meyer in Dorpat, Korresp. der K. Ges. in der historisch-philol. Klasse, zugeschickten Aufsatz vor: Etymologische Mittheilungen.

Liebisch legt einen Aufsatz von Herrn Dr. G. Bodländer

in Clausthal vor: Das Verhalten von Molekularverbindungen bei der Auflösung. I. Chlorsilberammoniak.

Am 28. Mai. *Wagner*: Die Kopien der Weltkarte des Museum Borgia (XV. Jahrh.).

Weiland: Die vaticanische Handschrift der Chronik des Mathias von Neuenburg. (Erscheint in den Abhandlungen Bd. 38).

Liebisch legt eine kurze Note des Herrn Privatdocenten Dr. Hermann Traube in Berlin vor: Ueber die Krystallformen optisch-einaxiger Substanzen, deren Lösungen ein optisches Dehnungsvermögen besitzen. I.

Voigt legt einen Aufsatz des Herrn Privatdocenten Dr. Drude vor: In wie weit genügen die bisherigen Lichttheorien den Anforderungen der praktischen Physik.

Am 9. Juli. *Ehlers* legt a. einen Aufsatz des Herrn Dr. Rhumbler vor: Ueber das Auftreten von Eisenerz in verwesenden Foraminiferen. b. trägt er eine Mittheilung vor: Beiträge zur Kenntniss der *Arenicola marina* L.

Riecke legt einen Aufsatz des Herrn Prof. Walter Nernst vor: Ueber die mit der Vermischung concentrirter Lösungen verbundene Veränderung der freien Energie.

Klein legt von Herrn Dr. David Hilbert in Königsberg in Pr. vor: Ueber die Theorie der algebraischen Invarianten. 3.

Am 6. August. *Klein* legt einen Aufsatz des Herrn Privatdocenten Dr. Fricke vor: Ueber ein allgemeines arithmetisch-gruppentheoretisches Princip in der Theorie der automorphen Functionen.

Sauppe legt einen Aufsatz des auswärtigen Mitglieds, Herrn Prof. Dr. Kohlrausch in Strassburg vor: Ueber Lösungen von Natrium-Silikaten, insbesondere auch über einen Einfluss der Zeit auf deren Constitution.

Am 5. Nov. *Meyer*: Die Göttinger Handschrift von Thomas Basin's Geschichte Karls VII. und Ludwigs XI.

Wieseler: Ueber die aus dem Bereiche der Vögel hergenommenen Attribute des Dionysos und seiner Thiasoten.

Peters berichtet kurz über eine Studienreise.

Merkel legt einen Aufsatz von Herrn Dr. Kallius vor: Ueber Neurogliazellen in peripherischen Nerven.

Voigt legt vor: a. einen Aufsatz Ueber Bewegung eines Flüssigkeitsstromes über einem gewellten Grunde. b. Einige Anwendungen des thermodynamischen Potentials. c. A. Sella und Voigt Beobachtungen über die Zerreißfestigkeit des Steinsalzes.

Auch die Anzeigen sind wie früher bestrebt gewesen, durch gründliche, nur auf die Sache gerichtete, parteilose Beurtheilung einen wohlthätigen Einfluss auf das Leben der Wissenschaft zu gewinnen und zu bewahren.

Aber wir haben uns nicht begnügt auf diesen altgewohnten Wegen thätig zu sein, sondern da unsere Mittel auch dies Jahr wieder wie schon zwei Jahre vorher vom hohen Königlichen Kultusministerium durch eine ausserordentliche Zuwendung von 3000 Mark vermehrt wurden (Kuratorialrescript vom 7. April), haben wir auch ausserordentlicher Weise Untersuchungen, welche von wissenschaftlichem Nutzen zu sein schienen, angeregt und unterstützt. So hat die Gesellschaft die Kosten für den Druck des 2. Theils der astronomischen Mittheilungen der Kön. Sternwarte, herausg. von Herrn Prof. Schur, (857 Mk.) bestritten, den Herrn Riecke und Voigt für ihre piezoelektrischen Untersuchungen 480 Mk., Herrn Liebisch für Untersuchungen über die specifische Wärme der Mineralien, die im mineralogischen Institute angestellt wurden, 930 Mk. bewilligt und Herrn Peter, der die Idee einer topographischen Flora von Mitteleuropa mit besonderer

Beziehung auf Deutschland der Gesellschaft zur Ausführung empfohlen hatte, als erste Zahlung für dies Jahr 1500 Mk. überwiesen. Ausserdem hat die Gesellschaft der Gesamtausgabe der Werke Wilhelm Webers fortwährend ihre Aufmerksamkeit zugewendet und die Freude gehabt die zwei ersten Bände in stattlicher Ausführung erscheinen zu sehn. Da von den Herrn, welche die Herausgabe zu leiten übernommen haben, Professor Braune in Leipzig gestorben war, ist aus unserer Mitte Merkel für ihn eingetreten. Um aber den hohen Behörden die Ueberzeugung zu geben, dass wir, sobald uns reichere Mittel zur Verfügung ständen, der Anstrengung würdige und nach vielen Seiten erwünschte und bedeutsame Unternehmungen ins Werk zu setzen bemüht sein würden, haben wir im Monat August dem hohen Kultusministerium eine Denkschrift überreicht, in der eine Anzahl solcher Unternehmungen nach ihrer Bedeutung und unter Angabe der Summen, die für ihre Verwirklichung etwa erforderlich sein möchten, erörtert ist.

Indessen nicht allein eine Vermehrung unserer Mittel wünschen wir, sondern auch die Kräfte der Gesellschaft haben wir zu verstärken für wünschenswerth gehalten. Bei der geringen Anzahl der Mitglieder war es vorgekommen, dass jüngere Männer voll Geist und Schaffenslust nicht aufgenommen werden konnten. Dies zu verhüten und die Gesellschaft nicht Mangel an jugendfrischen Mitgliedern leiden zu lassen, ist durch ein Rescript des hohen Ministeriums vom 26. April uns, wie wir gewünscht, die Befugnis zu Theil geworden, wenn ein Mitglied das 75. Lebensjahr überschritten hat, ein neues Mitglied derselben Klasse hinzuzuwählen, auch wenn dadurch die Zahl von 24 ordentlichen Mitgliedern überschritten werden sollte. Dreimal haben wir im Laufe des Sommers von dieser Befugnis Gebrauch gemacht und

die Herrn Professoren Karl Dilthey, August Kluckhohn und Wilhelm Meyer zu ordentlichen Mitgliedern in der Historisch-philologischen Klasse gewählt.

Doch ich komme zu dem für unsere Gesellschaft weitaus bedeutsamsten Ereignis. Paul de Lagarde war seit dem Jahre 1876 ordentliches Mitglied der Historisch-philologischen Klasse und hat bis zu dem Tage seines Todes, dem 22. December 1891, eine Menge grosser und kleiner Abhandlungen und Aufsätze in den Bänden der Abhandlungen und Nachrichten veröffentlicht, viele von der grössten Bedeutung, alle Zeichen eisernen Fleisses, umfassender und gründlichster Gelehrsamkeit, eines hellen, tiefen und tapfern Geistes. Es hat kaum jemals einen so regelmässigen und eifrigen Theilnehmer an allen Berathungen und Verhandlungen der Gesellschaft gegeben. Dennoch waren wir sehr überrascht, als bei Eröffnung des Testaments, das am 20. Juli 1886 abgefasst ist und Nachträge vom 8. September 1889 und 15. December 1891 hat, sich ergab, dass er die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zum Erben eingesetzt habe. Manche Bedenken standen der Annahme entgegen, aber nach sorgfältiger Erwägung aller Umstände entschloss sich dennoch die Gesellschaft in ihrer Sitzung vom 5. März

„die Erbschaft unter den vom Testator gestellten Bedingungen und gemachten Auflagen anzunehmen und durch Vermittlung des Königlichen Universitätskuratoriums die Bitte an S. Majestät den König zu richten, seine Genehmigung zur Annahme dieser letztwilligen Zuwendung zu ertheilen.“

Seine Majestät der König hat durch seinen allerhöchsten Erlass, gegeben Schloss Oberglogau den 3. Juni 1892, seine Genehmigung ausgesprochen, die uns am 8. Juli durch das K. Kuratorium übersandt wurde. In Folge davon wurde das Haus und die

Bibliothek nach Lösung der Siegel dem Beständigen Secretär, der von Herrn Dr. Emil Beyer als juristischem Beistand begleitet war, am 5. August von dem Curator massae, Herrn Ludwig, übergeben und dadurch der Besitz angetreten. Wir haben es für das Richtigste und Vortheilhafteste gehalten, das Haus an die Wittwe, Frau Geh. Rath de Lagarde, ihrem Wunsche gemäss auf Lebenszeit zu vermiethen (Vertrag vom 6. August). Die Bibliothek, welche eine grosse Menge seltener und werthvoller Werke enthält, erschien es nach dem Rath erfahrener Sachkenner am besten im Ganzen zu verkaufen. Dazu aber war es nöthig einen Katalog anfertigen und drucken zu lassen, um ihn nach allen Seiten verbreiten zu können. Er ist, als Manuscript gedruckt jetzt (Ende November) fertig und zum grössten Theil versendet. Sobald der Verkauf der Bibliothek erfolgt ist und sich der Betrag der Erbschaft genau bestimmen lässt, wird es die Aufgabe der Gesellschaft sein, ein Statut auszuarbeiten und überhaupt die Verwaltung, soweit es möglich ist, zu ordnen.

Das Andenken des ausserordentlichen Mannes in würdiger Weise zu feiern behält sich die Gesellschaft für eine andere Gelegenheit vor.

Ich gehe zu den Preisaufgaben über. Für dieses Jahr hatte die Historisch-philologische Klasse die Aufgabe gestellt:

Für die älteste Geschichte Athens ist es von ausserordentlicher Bedeutung zu wissen, an welchen Orten sich Heiligthümer der verschiedenen Götter und Heroen fanden, sowol in Athen selbst, als in der gesammten Landschaft, soweit es nach dem jetzigen Stande der topographischen, epigraphischen, genealogischen Forschungen möglich ist. Die Historisch-philologische Klasse stellt daher für 1892 die Aufgabe, dass eine sorgfältige Uebersicht der Kultstätten in Attika nach den Oertlichkeiten, in denen sie sich fanden, gegeben und, was sich daraus für die älteste Geschichte Attikas folgern lasse, dargestellt werde.

Es hat sich kein Bewerber um den Preis gemeldet.

Für das Jahr 1893 stellt die Gesellschaft nach dem Vorschlag der Physikalischen Klasse folgende Aufgabe:

Aus den Untersuchungen von W. C. Röntgen und A. Kundt über die Aenderungen der optischen Eigenschaften des Quarzes im elektrischen Felde ergibt sich ein enger Zusammenhang zwischen den elektrooptischen Erscheinungen und den elastischen Deformationen, welche jene piezoelektrische Substanz unter der Einwirkung elektrostatischer Kräfte erfährt. Eine Ausdehnung dieser Forschungen auf eine grössere Reihe piezoelektrischer Krystalle von verschiedenen Symmetrieeigenschaften erscheint in hohem Grade erwünscht. Gleichzeitig würde die Untersuchung darauf zu richten sein, ob die elektrooptischen Erscheinungen in piezoelektrischen Krystallen ausschliesslich durch die im elektrischen Felde eintretenden Deformationen oder ausserdem durch eine direkte Einwirkung der elektrostatischen Kräfte auf die Lichtbewegung hervorgerufen werden.

Für das Jahr 1894 stellt die Gesellschaft auf den Antrag der Mathematischen Klasse die Aufgabe:

„Zwischen dem Zustand eines harten elastischen Körpers und dem einer Flüssigkeit liegt eine Reihe von Zwischenzuständen; durch geeignete Mischung von festen Körpern mit flüssigen kann man alle möglichen Grade von Weichheit oder Zähflüssigkeit, einen ganz allmählichen Uebergang von einem festen Körper zu einem flüssigen erzeugen. Unsere Kenntnisse von den Eigenschaften jenes Zwischenzustandes sind aber noch sehr unvollständig und es wird daher verlangt, dieselben durch erneute Experimentaluntersuchungen zu fördern. Insbesondere soll ermittelt werden, wie sich bei zähflüssigen Körpern die Gesetze solcher Bewegungen verändern, welche bei Flüssigkeiten von geringer Viscosität zur Bestimmung der innern Reibung verwandt werden können“.

Die Aufgabe, welche die Historisch-philologische Klasse für das Jahr 1895 vorzuschlagen hat, soll nächstens in den Nachrichten bekannt gemacht werden.

Die zur Bewerbung um einen der Preise bestimmten Arbeiten müssen, mit einem Spruch versehen, vor Ablauf des Septembers des bestimmten Jahres an die Kön. Gesellschaft der Wissenschaften portofrei eingesandt werden und von einem versiegelten Zettel begleitet sein, welcher aussen den Spruch trägt, der die

Arbeit kennzeichnet, und innen Namen und Wohnort des Verfassers angiebt. Der Preis für jede Aufgabe beträgt 500 Mk.

Am 1. October trat als Director an die Stelle von Herrn Wüstenfeld der Senior der Physikalischen Klasse, Herr Ernst Ehlers. Er wurde durch das Kuratorialrescript vom 6. October bestätigt.

Mit herzlichen Glückwünschen begrüßten wir zu ihren fünfzigjährigen Jubiläen unter Uebersendung von Adressen

die Herrn Ernst Curtius in Berlin am 22. December 1891,
Albert v. Kölliker in Würzburg am 26. März
1892,

Wilhelm Wattenbach in Berlin am 20.
Juli 1892.

Mündlich sprachen wir diese Wünsche unsern verehrten Kollegen Ferdinand Wüstenfeld und Friedrich Wieseler am 7. Juli aus.

Durch eine deutsche Adresse haben wir Herrn Charles Hermite in Paris an seinem 70. Geburtstage, dem 24. December, zu begrüßen beschlossen.

Endlich überbringt Herr Voigt der Universität Padua, die am 5. December die Feier des Tages begeht, an dem Galileo Galilei vor 400 Jahren seine Professur antrat, unsere Huldigung und Glückwünsche.

In Tauschverkehr hat die Gesellschaft mit dem Schweizerischen Historischen Verein der fünf Orte am 5. Januar, mit der Australasian association for the advancement of sciences zu Sydney und der 'Επιστημονική εταιρεία zu Athen am 9. Juli nach dem von denselben ausgesprochenen Wunsche einzutreten beschlossen.

Ueber die Thätigkeit der Wedekindschen Stiftung für die deutsche Geschichte kann noch berichtet werden, dass der Druck der Chronik von Hermann Korner begonnen ist und das Manuscript für denselben bis zu Ende fertig vorliegt. Das Werk wird im Verlag der Ruprechtschen Buchhandlung erscheinen.

Durch den Tod wurde der Gesellschaft

1. am 17. September der Geheime Oberjustizrath Professor Dr. Rudolf von Jhering entrissen, den die Gesellschaft erst am 6. August, dem Tage, an dem er vor 50 Jahren promovirt worden war, zu ihrem Ehrenmitgliede ernannt hatte, dem um die Wissenschaft hochverdienten Manne ihre tiefe Erfurcht zu bezeigen.

2. Am 16. Mai hatte Herr Hanssen, der seit 1869 ordentliches Mitglied war, seiner Altersschwäche und Schwerhörigkeit wegen, seinen Austritt erklärt, aber um sich eine Verbindung mit dem ehrwürdigen, um die Wissenschaft hochverdienten Manne zu erhalten, wählte ihn am 28. Mai die Gesellschaft einstimmig zum Ehrenmitglied.

3. Einem Ruf nach Berlin folgte zu Ostern von den ordentlichen Mitgliedern der Mathematischen Klasse Herr Hermann Amandus Schwarz.

4. Von auswärtigen Mitgliedern starben

a. aus der Physikalischen Klasse:

Ernst von Brücke in Wien, am 8. Januar, ausw. Mitglied seit 1889.

Hermann Kopp in Heidelberg, am 20. Februar, ausw. Mitglied seit 1863.

August Wilhelm von Hofmann in Berlin, am 5. Mai, ausw. Mitglied seit 1860.

b. aus der mathematischen:

Leopold Kronecker in Berlin, am 29. December 1891, ausw. Mitglied seit 1867.

George Biddel Airy in Greenwich, am 1. Februar, ausw. Mitglied seit 1851.

John Couch Adams in Cambridge, am 21. Januar, ausw. Mitglied seit 1877.

Enrico Betti in Pisa, am 11. August, ausw. Mitgl. seit 1865.

5. Von Korrespondenten starben:

a. von der Historisch-philologischen Klasse:

A. R. Rangabé in Athen, am 29. Januar Korrespondent seit 1857.

F. A. Freeman in Sommerleaze (England), am 17. März, Korrespondent seit 1872.

Matthias de Vries in Leiden, am 9. August, Korrespondent seit 1865.

August Nauck in St. Petersburg, am 16. August, Korrespondent seit 1881.

Arthur Breusing in Bremen, am 28. September, Korrespondent seit 1889.

Giulio Minervini in Neapel, Korrespondent seit 1872.

b. von der Physikalischen:

J. F. Stas in Brüssel, am 13. December 1891, Korrespondent seit 1873.

Ferdinand Römer in Breslau, am 14. December 1891, Korrespondent seit 1862.

Justus Roth in Berlin, am 1. April, Korrespondent seit 1889.

Charles Upham Shepard in Amhorst, U. St. A., 1. Mai 1886 (wie uns erst vor kurzem bekannt wurde).

c. von der Mathematischen:

Heinrich Schröter in Breslau, im Januar d. J., Korrespondent seit 1882.

Pierre Ossian Bonnet in Paris, Korrespondent seit 1877.

Um die erlittenen Verluste zu ersetzen, wurden zu ordentlichen Mitgliedern in der Historisch-philologischen Klasse:

am 23. Januar Herr Ulrich von Wilamowitz-Moellendorff und

am 26. November Herr Julius Wellhausen,
in der Mathematischen:

am 26. November Herr Heinrich Weber erwählt.

An dem gleichen Tage wurden ferner

zu auswärtigen Mitgliedern
und zwar

1. in der Physikalischen Klasse:

die Herrn Emil Dubois Reymond in Berlin, Korr. seit 1861,
Adolf von Baeyer in München, Korr. seit 1879,
Eduard Suess in Wien, Korrespondent seit 1884;

2. in der Mathematischen Klasse:

die Herrn Hermann Amandus Schwarz in Berlin, bisher
ordentliches Mitglied unserer Gesellschaft,
Josef Stefan in Wien,
Dr. Sophus Lie in Leipzig, vorher Korr. seit 1872,
Henri Poincaré in Paris, vorher Korr. seit 1884,
erwählt.

Ferner wurden zu Korrespondenten ernannt

1. in der Historisch-philologischen Klasse:

die Herrn Konstantinos Kontos in Athen,
Dr. Moritz Ritter in Bonn,
Dr. Goswin Freiherr von der Ropp in Marburg i. H.

2. in der Physikalischen:

die Herrn Dr. Max Bauer in Marburg i. H.,

Dr. Camillo Golgi in Pavia,
Dr. Friedrich Leopold Goltz in Strassburg i. E.,
Dr. Victor Hensen in Kiel,
Sr. Excellenz Herr Alexander Karpinsky in St. Petersburg,
Dr. Dmitri Mendelejeff in St. Petersburg,
Dr. Simon Schwendener in Berlin,
Dr. Karl von Zittel in München;

3. in der Mathematischen:

die Herrn Dr. Heinrich Bruns in Leipzig,
Dr. van 'tHoff in Amsterdam,
Rowland in Baltimore,
Max Noether in Erlangen,
Adolf Hurwitz in Zürich.

Endlich wurde noch zum Korespondenten der Historisch-philologischen Klasse am 3. September

Herr Henry Harrisse in Paris
erwählt.

Verzeichnis der Mitglieder
der
Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

Januar 1893.

Ehren-Mitglieder.

Adolf von Warnstedt in Göttingen, seit 1867.
Giuseppe Fiorelli in Rom, seit 1873.
Nicolai von Kokscharow in St. Petersburg, seit 1879. (Corresp. seit 1859).
Adolf Erik Freiherr von Nordenskiöld in Stockholm, seit 1879. (Corresp. seit 1871).
Principe Baldassare Boncompagni in Rom, seit 1880.
Heinrich von Stephan in Berlin, seit 1884.
Georg Hanssen in Göttingen, seit 1892. (Vorher ordentl. Mitgl. seit 1869).

Ordentliche Mitglieder.

Physikalische Classe.

Georg Meissner, seit 1861.
Ernst Ehlers, seit 1874.
Adolf v. Könen, seit 1881.
Friedrich Merkel, seit 1885.
Theodor Liebisch, seit 1887.
Gottfried Berthold, seit 1887.
Albert Peter, seit 1889.
Otto Wallach, seit 1890.

Mathematische Classe.

Moritz Stern, seit 1862.
Ernst Schering, seit 1862. (Vorher Assessor seit 1860).
Eduard Riecke, seit 1879. (Vorher Assessor seit 1872).
Woldemar Voigt, seit 1883.
Felix Klein, seit 1887. (Vorher Assessor seit 1871, Corresp. seit 1872).
Heinrich Weber, seit 1892. (Vorher Corresp. seit 1875).

Historisch-philologische Classe.

- Ferdinand Wüstenfeld, seit 1856. (Assessor seit 1841).
Hermann Sauppe, seit 1857. Beständiger Sekretär seit 1885.
Hermann Wagner, seit 1880.
Ferdinand Frensdorff, seit 1881.
Ludwig Weiland, seit 1882.
Franz Kielhorn, seit 1882.
Ulrich von Wilamowitz Moellendorff, seit 1892.
Karl Dilthey, seit 1892.
August Kluckhohn, seit 1892.
Wilhelm Meyer, seit 1892.
Julius Wellhausen, seit 1892.

Assessoren.

Physikalische Classe.

- Gustav Herbst, seit 1835.
Carl Boedeker, seit 1857.
Bernhard Tollens, seit 1884.

Historisch-philologische Classe.

- Friedrich Bechtel, seit 1882.

Auswärtige Mitglieder.

Physikalische Classe.

- Robert Bunsen in Heidelberg, seit 1855.
Joseph Dalton Hooker zu Kew bei London, seit 1865.
Hermann von Helmholtz in Berlin, seit 1868. (Corresp. seit 1856).
Carl Claus in Wien, seit 1873. (Zuvor ordentl. Mitglied seit 1871).
Eduard Frankland in London, seit 1873.
Max von Pettenkofer in München, seit 1874.
Alex. William Williamson in London, seit 1874.
James Dwight Dana in Newhaven (Connecticut), seit 1874.
Joh. Jap. Sm. Steenstrup in Kopenhagen, seit 1876. (Corresp. seit 1860).
Gabriel August Daubrée in Paris, seit 1876.
A. L. Descloizeaux in Paris, seit 1877. (Corresp. seit 1868).
Aug. Kekulé in Bonn, seit 1880. (Corresp. seit 1869).
Albert von Kölliker in Würzburg, seit 1882. (Corresp. seit 1862).

Johannes Reinke in Kiel, seit 1885. (Vorher ordentl. Mitglied seit 1882).
 Karl Ludwig in Leipzig, seit 1885. (Vorher Corresp. seit 1861).
 Carl Klein in Berlin, seit 1888. (Vorher ordentl. Mitglied seit 1877).
 H. Graf zu Solms-Laubach in Strassburg, seit 1888. (Vorher ord. Mitgl. s. 1879).
 Rudolf Leuckart in Leipzig, seit 1889. (Vorher Corresp. seit 1859).
 Ernst H. Beyrich in Berlin, seit 1889. (Vorher Corresp. seit 1878).
 Victor Meyer in Heidelberg, seit 1889. (Vorher ordentl. Mitglied seit 1885).
 Karl Gegenbaur in Heidelberg, seit 1891.
 Emil du Bois Reymond in Berlin, seit 1892. (Correspondent seit 1861).
 Adolf von Bayer in München, seit 1892. (Corresp. seit 1879).
 Eduard Suess in Wien, seit 1892. (Corresp. seit 1884).

Mathematische Classe.

Ernst Eduard Kummer in Berlin, seit 1856. (Corresp. seit 1851).
 Franz E. Neumann in Königsberg, seit 1856.
 Richard Dedekind in Braunschweig, seit 1862. (Corresp. seit 1859).
 William Thomson in Glasgow, seit 1864. (Corresp. seit 1859).
 Carl Weierstrass in Berlin, seit 1865. (Corresp. seit 1856).
 Carl Neumann in Leipzig, seit 1868. (Corresp. seit 1864).
 Francesco Brioschi in Mailand, seit 1870. (Corresp. seit 1869).
 Arthur Cayley in Cambridge, seit 1881. (Corresp. seit 1864).
 Charles Hermite in Paris, seit 1874. (Corresp. seit 1861).
 Lazarus Fuchs in Berlin, seit 1875. (Zuvor ord. Mitglied seit 1874).
 Friedrich Kohlrausch in Strassburg, seit 1879. (Vorher Assessor seit 1867).
 Luigi Cremona in Rom, seit 1880. (Vorher Corresp. seit 1869).
 Gabriel Stokes in Cambridge, seit 1882. (Corresp. seit 1864).
 Arthur Auwers in Berlin, seit 1882. (Vorher Corresp. seit 1871).
 James Joseph Sylvester in Oxford, seit 1883. (Vorher Corresp. seit 1864).
 Eugenio Beltrami in Pavia, seit 1883. (Vorher Corresp. seit 1875).
 August Kundt in Berlin, seit 1883. (Vorher Corresp. seit 1875).
 Wilhelm Foerster in Berlin, seit 1886. (Vorher Corresp. seit 1875).
 Ludwig Boltzmann in München, seit 1887. (Vorher Corresp. seit 1882).
 Gustav Wiedemann in Leipzig, seit 1888.
 Herm. Amandus Schwarz in Berlin, seit 1892. (Vorh. Corr. s. 1869, ord. Mitgl. s. 1875).
 Josef Stefan in Wien, seit 1892.
 Sophus Lie in Leipzig, seit 1892. (Vorher Corresp. seit 1872).
 Henri Poincaré in Paris, seit 1892. (Vorher Corresp. seit 1884).

Historisch-philologische Classe.

- Theodor Mommsen in Berlin, seit 1867. (Corresp. seit 1857).
Ernst Curtius in Berlin, seit 1868. (Zuvor ordentl. Mitglied seit 1856).
Carl Hegel in Erlangen, seit 1871. (Corresp. seit 1857).
Heinrich von Sybel in Berlin, seit 1871. (Corresp. seit 1863).
Rudolph von Roth in Tübingen, seit 1872. (Corresp. seit 1853).
August Dillmann in Berlin, seit 1872. (Corresp. seit 1857).
Sir Henry Rawlinson in London, seit 1872.
Alfred Ritter von Arneth in Wien, seit 1874. (Corresp. seit 1870).
Charles Newton in London, seit 1877.
Heinrich Brugsch-Pascha in Berlin, seit 1878. (Zuvor ord. Mitgl. seit 1869).
Adolf Kirchhoff in Berlin, seit 1881. (Corresp. seit 1865).
Theodor Nöldeke in Strassburg, seit 1883. (Corresp. seit 1864).
Leopold Delisle in Paris, seit 1886. (Corresp. seit 1866).
Theodor von Sickel in Wien, seit 1886. (Corresp. seit 1868).
Wilhelm Wattenbach in Berlin, seit 1886. (Corresp. seit 1865).
Giovanni Battista de Rossi in Rom, seit 1887. (Vorher Corresp. seit 1860).
Julius Oppert in Paris, seit 1887. (Vorher Corresp. seit 1876).
Wilhelm Roscher in Leipzig, seit 1888.
M. J. de Goeje in Leiden, seit 1888. (Vorher Corresp. seit 1872).
Gaston Paris in Paris, seit 1889.
Julius Ficker in Innsbruck, seit 1889. (Vorher Corresp. seit 1866).
Alexander Conze in Berlin, seit 1890. (Vorher Corresp. seit 1875).
L. Duchesne in Paris, seit 1891.
Max Müller in Oxford, seit 1891. (Vorher Corresp. seit 1861).

Correspondenten.

Physikalische Classe.

- Joseph Hyrtl in Wien, seit 1859.
F. H. Bidder in Dorpat, seit 1860.
Carl Schmidt in Dorpat, seit 1860.
Heinrich Limpricht in Greifswald, seit 1860. (Vorher Assessor seit 1857).
Archangelo Scacchi in Neapel, seit 1861.
Thomas H. Huxley in London, seit 1862.
Ferdinand von Müller in Melbourne, seit 1867.
Jean Charles de Marignac in Genf, seit 1868.
Alex. Theodor von Middendorff auf Hellenorm bei Dorpat, seit 1868.
Robert Mallet in London, seit 1869.

- Carl Friedrich Rammelsberg in Berlin, seit 1870.
Eduard Pflüger in Bonn, seit 1872.
Henry Enfield Roscoe in Manchester, seit 1874.
Johann Strüver in Rom, seit 1874.
Ferdinand Freiherr von Richthofen in Berlin, seit 1875.
Wilhelm Waldeyer in Berlin, seit 1877.
Alexander Agassiz in Cambridge, U. St. A., seit 1879.
Carl von Voit in München, seit 1879.
Friedrich Beilstein in St. Petersburg, seit 1880.
Wilhelm His in Leipzig, seit 1880.
H. Rosenbusch in Heidelberg, seit 1882.
R. Fittig in Strassburg, seit 1882.
Franz Eilhard Schulze in Berlin, seit 1883.
Gustav Tschermak in Wien, seit 1884.
Theodor Wilh. Engelmann in Utrecht, seit 1884.
Edouard Bornet in Paris, seit 1885.
William Crawford Williamson in Manchester, seit 1885.
Wilhelm Pfeffer in Leipzig, seit 1885.
James Hall in Albany (New-York), seit 1885.
Ludimar Hermann in Königsberg, seit 1886.
Sven Lovén in Stockholm, seit 1886.
Gustav Retzius in Stockholm, seit 1886.
Ferdinand Zirkel in Leipzig, seit 1886.
Walther Flemming in Kiel, seit 1887.
Hermann Vöchting in Tübingen, seit 1888.
Eugen Warming in Kopenhagen, seit 1888.
Karl von Kupffer in München, seit 1889.
Archibald Geikie in London, seit 1889.
Otto Bütschli in Heidelberg, seit 1889.
E. W. Benecke in Strassburg, seit 1889.
Eduard Schnitzer, Emin Pascha in Bagamoyo, seit 1890.
F. Fouqué in Paris, seit 1891.
Max Bauer in Marburg i./H., seit 1892.
Camillo Golgi in Pavia, seit 1892.
Friedrich Leopold Goltz in Strassburg i./E., seit 1892.
Victor Hensen in Kiel, seit 1892.
Alexander von Karpinsky in St. Petersburg, seit 1892.
Dmitri Mendelejeff in St. Petersburg, seit 1892.

Simon Schwendener in Berlin, seit 1892.

Karl von Zittel, in München, seit 1892.

Mathematische Classe.

Ludwig von Seidel in München, seit 1854.

John Tyndall in London, seit 1859.

Wilhelm Gottlieb Hankel in Leipzig, seit 1864.

Carl Hermann Knoblauch in Halle, seit 1864.

Georg Quincke in Heidelberg, seit 1866.

Benj. Apthorp Gould in Cambridge, U. St., seit 1867.

Rudolph Lipschitz in Bonn, seit 1867.

Elwin Bruno Christoffel in Strassburg, seit 1869.

Willh. Theod. Bernhard Holtz in Greifswald, seit 1869.

Georg Salmon in Dublin, seit 1869.

Paul Gordan in Erlangen, seit 1870.

Ludwig Schlaefli in Bern, seit 1871.

Adolf Mayer in Leipzig, seit 1872.

Karl Anton Bjerknes in Christiania, seit 1873.

Johannes Thomae in Jena, seit 1873.

Leo Königsberger in Heidelberg, seit 1874.

Bernhard Minnigerode in Greifswald, seit 1874.

William Huggins in London, seit 1876.

Joseph Norman Lockyer in London, seit 1876.

Theodor Reye in Strassburg, seit 1877.

Franz Carl Joseph Mertens in Graz, seit 1877.

Gösta Mittag-Leffler in Stockholm, seit 1878.

Georg Cantor in Halle, seit 1878.

Wilhelm Hittorf in Münster, seit 1879.

Hugo Gylden in Stockholm, seit 1879.

Ulisce Dini in Pisa, seit 1880.

Ferdinand Lindemann in Königsberg, seit 1882.

Ludwig Kiepert in Hannover, seit 1882.

Gaston Darboux in Paris, seit 1883.

Wilhelm Conrad Röntgen in Würzburg, seit 1883.

Ludwig Sylow in Fredrikshald, seit 1883.

François Felix Tisserand in Paris, seit 1884.

Emile Picard in Paris, seit 1884.

J. Boussinesq in Paris, seit 1886.
 Georg Frobenius in Berlin, seit 1886.
 William Lord Rayleigh in Witham, Essex, seit 1886.
 Julius Weingarten in Berlin, seit 1886.
 Hermann Vogel in Potsdam, seit 1887.
 Emil Warburg in Freiburg i. Br., seit 1887.
 Ernst Mach in Prag, seit 1887.
 Simon Newcomb in Washington, seit 1888.
 Alexander Brill in Tübingen, seit 1888.
 Heinrich Hertz in Bonn, seit 1888.
 J. Willard Gibbs in Newhaven, Connecticut, seit 1889.
 Friedrich Prym in Würzburg, seit 1891.
 Heinrich Bruns in Leipzig, seit 1892.
 Van 'tHoff in Amsterdam, seit 1892.
 Rowland in Baltimore, seit 1892.
 Max Noether in Erlangen, seit 1892.
 Adolf Hurwitz in Zürich, seit 1892.

Historisch-philologische Classe.

Jacob Burckhard in Basel, seit 1865.
 Leo Meyer in Dorpat seit 1865. (Vorher Assessor seit 1861).
 Theodor Aufrecht in Bonn, seit 1869.
 Ulrich Köhler in Berlin, seit 1871.
 William Stubbs in Oxford, seit 1872.
 Ferdinand Justi in Marburg, seit 1875.
 Heinrich von Brunn in München, seit 1876.
 Stephanos Kumanudes in Athen, seit 1876.
 Reginald Stuart Poole in London, seit 1876.
 Ludwig Hänselmann in Braunschweig, seit 1878.
 Adolf Michaelis in Strassburg, seit 1879.
 Eduard Winkelmann in Heidelberg, seit 1880.
 Georg Hoffmann in Kiel, seit 1881.
 Franz Bücheler in Bonn, seit 1881.
 Wolfgang Helbig in Rom, seit 1882.
 Joh. G. Bühler in Wien, seit 1883.
 Otto Benndorf in Wien, seit 1884.
 Curt Wachsmuth in Leipzig, seit 1884.
 Heinrich Nissen in Bonn, seit 1884.

XXVI VERZ. DER MITGL. DER KÖNIGL. GESELLSCH. DER WISS.

- Adalbert Bezzenberger in Königsberg, seit 1884.
J. F. Fleet in Bombay, seit 1885.
Friedrich Hultsch in Dresden, seit 1885.
Johannes Vahlen in Berlin, seit 1885.
Percy Gardner in London, seit 1886.
Friedrich Imhoof-Blumer in Winterthur, seit 1886.
Heinrich Kiepert in Berlin seit 1886.
Adolf Köcher in Hannover, seit 1886.
Charles Piot in Brüssel, seit 1886.
Joh. Gottfried Wetzstein in Berlin, seit 1886.
Eugen Petersen in Rom, seit 1887.
Hermann Usener in Bonn, seit 1887.
Sophus Bugge in Christiania, seit 1887.
Ignazio Guidi in Rom, seit 1887.
Wilhelm Pertsch in Gotha, seit 1888.
Otto Ribbeck in Leipzig, seit 1888.
Adolf Erman in Berlin, seit 1888.
Konstantin Hoehlbaum in Giessen, seit 1889.
Karl Koppmann in Rostock, seit 1889.
Richard Pischel in Halle, seit 1889.
Clemens Robert Markham in London, seit 1890.
Hermann Oldenberg in Kiel, seit 1890.
Wilhelm Fröhner in Paris, seit 1891.
Charles Gross in Cambridge Mass. U. St. A., seit 1891.
Konstantinos Kontos in Athen, seit 1892.
Moritz Ritter in Bonn, seit 1892.
Goswin Freiherr von der Ropp in Marburg i./H., seit 1892.
Henry Harris in Paris, seit 1892.
-

ABHANDLUNGEN
DER
HISTORISCH-PHILOLOGISCHEN KLASSE
DER
**KÖNIGLICHEN GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN
ZU GÖTTINGEN.**

ACHTUNDDREISSIGSTER BAND.

SeptuagintaStudien

von

Paul de Lagarde.

II. *Der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften am 7 Juni 1890 vorgelegt.*

NGGW 1891.

Die Cathedrale der Stadt Lucca besitzt als 590 ihres Catalogs einen Sammelband, den LDuchesne für seine Ausgabe des *liber pontificalis*, BKrusch für seine Studien zur christlich-mittelalterlichen Chronologie benutzt hat. Meine Mittheilungen 4 272 273.

Nur die sieben letzten Blätter der nicht foliierten Handschrift gehn mich hier etwas an. Sie sind 1761 in Stephani Baluzii *tutelensis miscellanea novo ordine digesta* von IohDomMansi¹⁾ abgedruckt worden.

Mansi beurtheilt 403/404 den Werth des von ihm mitgetheilten Aufsatzes richtig: daß er nicht voll zu schätzen verstand, wie viel er für einen Herausgeber *Ös* bedeutet, darf ihm nicht zum Vorwurfe gereichen.

Ich habe, nachdem ein früher gemachter Versuch den Codex zu nutzen, fehlgeschlagen war, ihn vom 21 bis 25 September 1891 mit einer Copie von Mansis Drucke verglichen, die letzte sehr schwer zu lesende, jetzt durch ungeschickte Anwendung von Reagentien noch undeutlicher gewordene Seite desselben neu kopiert. Jene sieben Blätter sind um 570 geschrieben.

Man zeigte mir in Lucca zwei vor einigen Jahren für ThMommsen angefertigte Photographien dieser letzten Seite: ich schließe aus deren Vorhandensein, daß die letzte Seite des Aufsatzes in den *Monumenta Germaniae antiquissima* benutzt werden solle.

Die Cathedrale, der die Handschrift gehört, ist dem heiligen Martinus geweiht, der den in Lucca zur Zeit als der Codex geschrieben wurde, gewaltigen Langobarden wohl noch als eine Art Woden galt. Ich nenne das Buch daher M.

1) Seit ich zum ersten Male Mansis Buch von unserer Universitätsbibliothek entlehnt habe, hat ein dummer Junge I v die Zahl 1631 in 1630 geändert, *Lugdunum* durchgestrichen, und dazu !? an den Rand gesetzt. Ob das 415 beige-schriebene *gewöhnlich* denselben Bengel zum Verfasser hat wie die v gemachten »Besserungen«, weiß ich nicht. Indem ich auf meine *Symmicta* 1 131 verweise, spreche ich die Hoffnung aus, der Glossator werde meine hiermit gerne abgegebene Versicherung, er müsse, weil er sich wie ein Schuljunge betragen hat, öffentlich wie ein Schuljunge gezüchtigt werden, zu Gesichte bekommen.

Aus dem Kloster Bobio ist nach Turin eine angeblich im sechsten Jahrhundert geschriebene Handschrift verbracht worden, über die mehrfach gehandelt worden ist: 1749 von IosPasini, *codices manuscripti bibliothecae regii taurinensis Athenaei* § 840, Band 2 268 ff., 1824 von AmadPeyron im Anhang zu *Ciceronis orationum pro Scauro fragmenta inedita* § 67, 1837 von FerdFlorFleck¹⁾, wissenschaftliche Reise durch das südliche Deutschland, Italien, Sicilien und Frankreich 2 3 xij 189 ff., 1871 von AugReifferscheid, *bibliotheca patrum latinorum italica* 2 140 ff., 1890 von SamBrandt vor seiner Ausgabe des *Lactantius lxxvi ff.*: die angeführten Schriftsteller liefern mehr Citate.

Die Handschrift, die allein uns den Anfang der Epitome des Lactanz erhalten hat, wird von AlfrHolder, AReifferscheid, WStudemund dem siebenten Jahrhundert zugewiesen. Mir war auf den ersten Blick klar, daß die in ihr angewandte Uncialschrift eine künstliche ist: das aus ihr mehrfach, zuletzt von AReifferscheid aaO herausgegebene Aufsätzchen²⁾ über Scythianus, Terebinthus und Manes steht 61²/62¹ zwischen der Epitome und dem von mir zu wiederholenden Stücke so, daß es nur von dem ersten Schreiber geschrieben sein kann — der Raum wie die Tinte lehren es —, aber dies Aufsätzchen ist in Minuskeln. Folglich ist die ganze Handschrift aus einer Zeit, in der man für gewöhnlich in Minuskeln schrieb.

Aus dieser Handschrift gab 1712 zu Paris Christoph Matthaeus Pfaff hinter des Lactanz Epitome 184—214 das Stück heraus, das ich nachher besprechen werde: dem Columbanus zu Ehren, in dessen Kloster es geschrieben worden ist, nenne ich es C.

Wiederholt ist die Urkunde von FerdFlorFleck in dem oben citierten Buche 189—201.

Ich habe den turiner Codex am 9—12 September 1891 verglichen.

Ich heiße nun zuerst M, dann C so treu wie möglich abdrucken: nur habe

1) Selbst dieser Fleck hat für die Wissenschaft eine Bedeutung. Hätte er 2 3, 203—206 nicht ein Specimen codicis latini pentateuchi triplicis columnae lugdunensis italae vetustissimae herausgegeben, so würde LDelisle dem Grafen von Ashburnham nicht haben nachweisen können, daß des Grafen Vater von Libri einen gestohlenen ItalaPentateuch gekauft hat

2) Ein Liebling der maßgebenden Kreise, Herr KKeßler, hatte noch 1889 nicht erfahren, daß die Turiner Handschrift (Reifferscheid druckte 1871) den anderen Namen des Terebinthus Baiddan schreibt. Der Bischof Cyrill von Ierusalem († 18. 3. 386) gibt in den *κατηχήσεις* 6₂₃ deutlich an, warum Terebinthus seinen Namen änderte: er war in Palaestina *καταγνωσκόμενος* = durch Richterspruch verurtheilt, und änderte seinen Namen, als er nach Persien flüchtete, *ἵνα μὴ ἐκ τῆς προσγορίας χάκει γνωρίζηται*. Man erwäge die Epitome des Dio Cassius *οὗ* 19 *ἐκστρατεύσαντι αὐτῷ κατὰ τῶν Πάρθων πρόφασιν τοῦ πολέμου ἦν ὅτι Οὐολόγαισος τὸν τε Τιριδάτην* [einen in Rom lebenden parthischen Prinzen] *καὶ Ἀντιόχον τινα* [einen aus Cilicien stammenden Cyniker] *μετ' αὐτοῦ ἐξαίτησαντι αὐτῷ οὐκ ἐξέδωκεν*. Solche Verhandlungen zu führen war mithin möglich. Der Turiner Codex sieht freilich, wie mich dünkt, in dem neuen Namen einen Ehrentitel: über den Accent von Βουδδᾶς meine Uebersicht 98. Aus diesem Βουδδᾶς folgt kaum ein »Buddhismus«.

ich *u* in *u* und *v* geschieden, ungewöhnliches *u* nur in *uu* und da erhalten wo es für *b* steht. Abkürzungen sind nur dann aufgelöst worden, wann sie nur auf Eine Weise aufgelöst werden konnten: dies gilt namentlich in Betreff des über Vocalen stehenden Strichs. Da *prae* mit *pre* wechselt, ist \bar{p} , das sowohl *prae* wie *pre* gelesen werden konnte, beibehalten. Und so weiter in entsprechenden Fällen.

Alles zur Erläuterung Nöthige ist in die Register und die Schlußbemerkungen verwiesen.

Den Herren Beamten des Turiner Archivs wie dem Herrn Canonicus Guido Viviani in Lucca und seinen Genossen sage ich herzlichen Dank für die mir gewährte Gastfreundschaft, die ein anderes Mal zu erbitten ich leider nicht im Stande sein werde.

- 1 | Incipiunt genealogie totius bibliothecae ex omnibus libris collectae veteris novique 1¹ testamenti, in quibus prophetiae cum nominibus et tempora omnium profetarum usque ad beatissimum Cyprianum designantur, et ad nostram aetatem quid fuerit gestum apertissime monstratur, ex storiis collectum legalium mandatorum.
- 5 | In principio homo primus unde in seculo apparuisse cognoscitur? audiamus. si 1² natus est, habet genitores: si factus est, habet materiam: si prolatus est, habet auctorem. dei omnipotentis utique sapientia limum a terra sumens, paterno imperio hominem facere cogitavit, et cum solitarius ac singularis ab ipso domino factore et conditore suo visus fuisset, os de costa eius sumens, mulierem illi adiutorium fecit: serpentis namque confecta venenis per invidiam diaboli mors introivit in orbem terrarum, et regnare coepit ab eua usque ad Maria virginem unitam domini castitatem: sicut enim per mulierem nata est mors, ita et per mulierem nata est resurrectio mortuorum.
- 10 | ipse est enim Adam qui cognovit mulierem suam Evam exclusus de paradiso in terra Naid, et concepit et peperit Cain ex semine criminationis, luctus et vaporis. et adhuc adiecit parere, et peperit Abel fratrem eius, et factus est pastor ovium, Cain autem agricola. et factum est post dies, attulit Cain, cum esset iam aetate legitimus, ex fructibus terrae hostias deo, et Abel attulit ex primogenitu ovium suarum et ex adipe illarum. et respexit dominus in Abel et in muneribus eius, in Cain autem et in hostias eius non respexit, ut unum martyrii gloriae destinasset, alium vero homicidarum principem conlocasset, eo quod ille diabolus qui patres eorum de paradiso excluderat, necesse haberet ut et filios eorum ad mortis periculum deduxisset. tunc ingressus est in cor Cain. et dixit Cain ad fratrem suum Transeamus in campum. et dum essent in campo, exsurrexit Cain super Habel fratrem suum et occidit eum.
- 15 | et adiecit adhuc Adam cognoscere mulierem suam, et concepit, et peperit ei fi-

2 prophetia M
7 Genes 2, 7
8 Genes 2, 18
9 fuisse M
9 Genes 2, 21
9 Genes 2, 18
10 Sapient 2, 24

13 Genes 4, 1
14 Genes 4, 16 [wie stets G]
14/16 Genes 4, 2
16—19 Genes 4, 3—5
16 etatae M
18 hostia M¹, hostias M² (s von
erster Hand über der Zeile)
19 gloriam Mansi
21 in M von erster Hand auf
Rasur
22 Genes 4, 8
22 transeamus M, der Strich
jetzt getilgt
24/25 Genes 4, 25

lium loco Abel, qui dicitur Seth. cuius nomen lingua latina resurrectio dicitur, quia 25
 in ipso resuscitavit deus semen iustum: a cuius progenie pervenimus usque ad do-
 minum Iesum Christum per generationes singulas sibi invicem succedentium. ipse est
 Set qui genuit Aenas: Aenas enim lingua latina obliviscens dicitur. de ipso natus
 est Chainan: cuius nomen appellatur nativitas dei. nam ipse Chainan genuit Malelel,
 cuius nomen dicitur mutatio dei. et Malelel genuit Iaret, cuius nomen descensio dicitur. 30
 de ipso natus est Enoch, cuius nomen latina lingua renovatio interpretatur, quia deus
 per ipsum renovaturus est mundum in illis diebus quando Antichristus multam faciet
 vastationem: tunc ipse et Helias simul profetabunt mille ducenti sexaginta diebus,
 et interficiet eos Antichristus ubi et dominus eorum crucifixus est. sed ne quis dicat
 quod in Hierosolymis crucifiguntur, ubi et Christus dominus crucifixus est, hoc utique 35
 dicit »ubi et dominus eorum crucifixus est«, id est, in regno romano. nam ipse Enoch
 genuit Matusalam, qui Matusala latine interpretaetur missus. de ipso natus est La-
 mech, cuius nomen per interpretationem bone mentis dicimus. ipse est qui prophetavit
 de filio suo dicens Hic nobis dabit requiem ab omnibus operibus nostris: nam ipse
 Noe ideo requies appellatur. 40

Incipit origo Cain.

Transeamus ad originem Cain, et tunc ad generationem Noe revertemur.

Posteaquam enim Cain a deo maledictus fuisset, ut nec quisquam eum occideret,
 signum adeptus est malum: quod nunc si quis acceperit in fronte sua aut in manu
 dextera, bibet ipse de vino irae dei mixto in pocolo irę eius, et punietur in con- 45
 spectu electorum angelorum eius: nam nomen eius lingua latina in perpetuum cre-
 scens dicitur: ideo enim hoc nomen acceperat, quoniam usque ad Christi adventum
 filii Cain eius consortes occisuri essent christianos, vestigia Abel fratris eius sequentes.
 igitur iste Cain genuit filium nomine Enos, qui Cain dum ex serpente nascitur, colobrum
 generasse cognoscitur. tunc edificavit civitatem et posuit ei nomen, nomen filii sui Enos: 50
 hec est civitas sanguinis, quę et nunc effundit sanguinem christianum: haec enim
 civitas in terra Naid fabricata cognoscitur, et viva est. ipsa terra interpretatur, quę
 in fine usque christianos persequitur, qui fidei vocabulo nominantur. nam ipse Enos
 genuit Gedam. ipse habuit murorum scientiam. de ipso natus est Malelel, cuius no-
 men interpretatur auditio fortis, et de Malelel natus est Matusalā, qui genuit Lamech 55
 illum, qui habuit uxores duas, unā nomine Ada, que interpretatur testimoniata, alia
 nomine Sella, que interpretaetur adumbrans se ipsam. ipse est Lamech qui dixit mu-
 lieribus suis Audite vocem meam, mulieres Lamech, et continete auribus vestris

26 in M, ab Mansi

26 deus M, dominus Mansi

27 vor Iesum + nostrum Mansi

28 Genes 4, 26

28/29 Genes 5, 9

29 Genes 5, 12

30 Genes 5, 15

31 Genes 5, 18

33 Apocal 11, 3

33 falsch ducentis Mansi

36 Apocal 11, 8

36/37 Genes 5, 21

37 Genes 5, 25

39 Genes 5, 29

40 ideo M, idest Mansi (viel-
leicht ist so bessern)

43 Genes 4, 15

44 bibet scheint mir als Lesart
von M¹ sicher: jetzt durch Cor-
rectur bibat

44 vielleicht ist pocolo in po-
culo verändert

45 Isaias 51, 22

47 ideo M, idem Mansi

49 Genes 4, 17

49 Isaias 14, 29

49 colobrum [aber 132 coluber
M] M, Lothum Mansi. durch den

Schwanz des q im vorhergehen-
den sequentes, der gerade über br
von colobrum herabhängt, wurde
Mansis guter Amanuensis gehin-
dert, das Wort richtig zu lesen

50 Genes 4, 17

50 erstes nomen > Mansi

52 Genes 4, 16

53/54 Genes 4, 18

54—56 Genes 4, 18

56 Genes 4, 19

56 Vnā M, aber der Strich ist

jetzt sehr schwach

57 Genes 4, 23

- 60 verba mea, quia virum occidi in vulnere mihi, et iuvenem in libore meo, virum dicendo perfectum Christum dicit, iuvenem autem populum eius. | a Iudeis Christum, a pa- 2¹ ganis et hereticis christianum occidi veluti reum versa vice videmus, ut pro Abel Cain dicatur qui pro Christi nomine laniatur. et sequitur dicens Quoniam septies vindicatum est de Cain, de Lamech autem septuagies septies: hinc eum apparet occidisse Cain. nam de muliere sua Ada genuit Thobel, qui est pater habitantium in tauernaculis, et alium nomine Iubal. ipse est Iubal qui ostendit psalterium et citharam. nam de Sella natus est ei Thobel, qui fuerat faber ferrarius et grarius, et soror eius fuit Noema. ipsa est quae psallebat voce, non organo. per harum enim generationes increvit hominum multitudo, quoadusque super eos advenit horrenda cathago, et operuit eos cathaclysmus et disperdidit eos, quoniam miscuerant se filii dei cum filiabus hominum, et non intenderunt preceptis eius, quia excecarat eos malitia ipsorum, et non speraverunt sibi interitum esse futurum.
- 70

Incipiunt generationes Noe.

- Redeamus igitur ad Noe. Qui genuit ante diluvium filios tres, et sortiti sunt uxores: fuerunt enim in domo eius anime VIII. de eis meminisse dignatus est apostolus dicens Otto anime salve facte sunt per aquam, sicut et vos modo baptisma salvos faciet. fiunt igitur a protoplausto Adam usque ad Noe, id est usque ad generationem Sem filii eiusdem Noe, anni duo milia centum quadraginta duo, et a generatione Sem usque ad cathaclysmum, id est ad generationem Arphaxat filii Sem, qui statim post cathaclysmum nascitur anno centesimo, fiunt omnes anni duo milia ducenti XL. duo. cathaclysmus enim lingua latina secundum iudicium appellatur.
- 80

Incipiunt generationes Sem filii Noe.

- Noe autem genuit Sem, qui dicitur latine nomen, et sortitus est uxorem nomine Norea: de ipsa natus est Elam. Elam interpretatur seculum. inde nati sunt Elamite. et frater eius secundus dicitur Assyr, quem Nebrod gigans nepos patris sui Cham de terra Sennar exclusit, id est de terra servili. tunc fugiens condidit Nineve et Roboth civitatem et Chalech et Dassen inter Nineve et Chalech. hec est civitas illa magna eorum, quam Iona propheta per iter trium dierum circumivit. de ipso Assyr nati sunt Assyri, qui in opitulationem venerant Caldeis adversus filios Israel ad Hierusalem. continetur autem eorum regio his modis. ab India ad Malicu insulam adfirmat esse quindecies centena milia passus. a Malicu vero Scenio ducenta xx quinque milia. inde ad insulam Adano. sic confici ad apertum mare dece et octies centena et septuaginta quinque milia præter regiones humano generi inaccessas. hoc Solinus adseruit. et adtingunt usque ad Ethiopiā per centum xx. VII regiones sa-
- 90

59/60 Mansi druckte *virum dicendo Christum Christianos dictos iuvenem*, gegen M.

60 eius M, esse Mansi

62 Genes 4, 24

63 *uindicatu* M jetzt, doch hat vielleicht das letzte u einst einen Strich gehabt. sicher nicht *uindicatus*

64 *thobel* M ganz klar. aber Genes 4, 20 heißt der erste Sohn der Ada *Iabel*. *Hobel* Mansi

65 das erste Mal hat M dem

Anscheine nach *iobal*

65 Genes 4, 21

66 Genes 4, 22

69/70 Genes 6, 1 2

73 Genes 5, 31

74 über dem v von VIII hat M ein o

75 Petr α 3, 20 21

78/79 Genes 11, 10

78 am l des Worts *cathaclysmum* ist gewischt

80 *latina lingua* Mansi

83 84 Genes 10, 22

83 *seculum* hat in M vielleicht ein geschwänztes e

84—87 Genes 10, 11 12

86/87 Ionas 3, 3

88 *qui in* Mansi, *quin* M

88 *isrlt* M, wo l den Abkürzungsstrich, t einen Punkt trägt

89 *Malicum*, 90 *Malicū* M

91 M läßt unentschieden ob *insula madano* oder *insulam adano*

91 *dece* ist kein Druckfehler

93 Solinus 56, 7 = Plinius c 29. 175 aus Iuba

trapum. hec sunt habitationes Persarum gentium et Medorum. alius vero Arfaxat tertius filius Sem, qui dictus est leo veniens, quartus vero Lud qui dicitur 95 nascens, quintus Aram qui dicitur altus. de ipso Arā nati sunt filii quattuor. primitivus nomine Obs, qui dicitur chorus. secundus Ul qui dicitur in perpetuum: El enim deus dicitur, id est perpetuus. tertius Gatera qui dicitur exuperans, quartus vero Mosoch qui et sagittarius. nam filius Sem sextus qui dicitur Chanaam, interpretatur nativitas dei. hii sunt sex filii Sem et Norea cum nepotibus suis. nam 100 Arfaxat filius Sem tertius qui dictus est leo veniens: ideo enim hoc nomen acceperat, quia ex ipso leo verus futurus erat dominus Iesus Christus. de ipso enim Arfaxat natus est Sala, qui dicitur nuntius. ex ipso Sala natus est Eber, qui dicitur trans flumen. nam ipse Arfaxat filius Sem vixit annis centum sexaginta quinque, et genuit Sala. et vixit postquam genuit Sala, annis quadringentis xxx. et genuit filios et filias, et decessit quinta generatione. 105

Incipiunt generationes Cham filii Noe.

Redeamus et ad Cham filium Noe, qui dictus est calidus, et sortitus est uxorem nomine Ause ex semine gigantum, qui genuit filium primitivum nomine Chus. hic optinuit ethiopiā contra Aegyptum, et de ipso nati sunt filii sex, et ista nomina 110 eorum: primitivus Saba interpretatur Tolle et veni: inde Saba gens, de qua gente fuit regina illa austri, quae venerat audire sapientiam Salomonis: secundus vero Evidlad, qui dicitur parturiens: tertius Sabata, id est tolle tu: quartus Regma, id est clamatus. huic erant filii duo, primitivus Sabam, id est condemnatus, et secundus Iuda, id est confitetur. quintus vero filius Chus, Sabacata fuit nomen eius, id est ornatus. 115 sextus vero Nebrot, id est rebellans: hic est Nebrot gigans qui fuit venator ante do-2² minum. inde nascuntur Chaldei. ipse est qui exclusit Assyr filium Sem, id est filium patris sui, et in eius terram aedificavit Babylon et Orec et Archad et Chalane intrinsecus in finibus Chanaan. sedet autem Babylonia in milibus sexaginta, muri eius alti pedibus ducenti et lati pedes LXX. et hoc Solinus adseruit qui totum describit ambitum 120 mundi. secundus autem filius Cham, Mestrem fuit nomen eius, id est totum molens. hic optinuit Egyptū. huic nati erant filii sex, et ista nomina eorum: primitivus Ludin, id est sui negotii homo, secundus Emimegim, id est prophetatus est, tertius Latisin, id est iracundus, quartus Neptabin, id est inflatus, quintus Patrosin, id est crudus, sextus Caslonin, id est cornutus. de ipso Caslonin nati sunt Filistini et Chapterini. tertius vero 125 filius Cham, Phut fuit nomen eius, id est profectus hic nusquam conparuit. quartus

94/95 95 96 Genes 10, 23

96—99 Genes 10, 23

98 das *r* des hier ersten *dicitur* erscheint auch in *mortuus* 3¹ r Ms
99 die Genesis kennt nur fünf Söhne Sems namentlich: *Chanaam* M: aus 29 wäre *Chainan* zu schreiben

102 Apocal 5, 5

103 Genes 11, 12

103 Genes 11, 14

104 Genes 11, 12

105 Genes 11, 13

108 *callidus* M

109 Genes 10, 6

111 *primivus* M

111—115 Genes 10, 7

111 *tolle et ueni* M, *Tote et veni* Mansi

111/112 Regn γ 10, 1

112 Matth 12, 42

112 *illa regina* Mansi

114 falsch *Judas* Mansi

116 Genes 10, 8 9

117 vielleicht ist das *e* in *Chal-*
dei geschwänzt

118/119 Genes 11, 10—11

119 *canaan* M

120 Solinus 56, 2

120 *ducenti* ist kein Druckfehler

121 Genes 10, 6

122—125 Genes 10, 13 14

123 *prophetatus* M, mit einem Punkte über dem anderen *p*

125 *apterini* M¹, aber die erste Hand hat *h* hinter *c* über der Zeile hinzugefügt

125/126 Genes 10, 6

126 falsch *perfectus* Mansi: keine Interpunction hinter *profectus* M

- vero Chanaan, id est adorans iniquitatem, nam ipsi Chanaan nati sunt filii undecim: primitivus Sidona, id est exivit in iudicium venatrix. de isto nati sunt Sidonienses, unde fuit Iezabel, que colebat idolum Sidoniensium Baal: secundus vero Ceithus, id est peccans: tertius Iebuseus, id est confusus. hic edificavit Hierusalem, propterea Iebus dicta est secundum nomen eius: quartus Amorreuus, id est biliabundus: quintus Gergesseus, id est creditus: sextus Euneus, id est coluber: septimus Aruceus, id est scotomatus: octavus Asenneus, id est non est eius: nonus Azyrius, id est iracundus: decimus Samareus, id est audivit reum: undecimus Amattheus, id est delinquens. hii sunt filii Chanaan undecim. et post hoc disperse sunt tribus Chananeorum. et facte sunt fines Chananeorum a Sidone usque quo venias Agerara et Gaza, Ascalona, Azotu et Geth, et usque quo venias Sodoma et Gomorra, Adama et Seboin. et usque Laban, que dicitur Segor, ubi confugerat Loth, et ad omnem terram Chanaan. hii turrem edificaverant ex lateribus coctis, et vitumen eis fuerat pro luto. et ibi confudit Deus linguas eorum, ut quod quis postulabat, non hoc acciperet. hoc temporibus Eber factum est, unde lingua hebraea dicta est, secundum Hebreos.

Incipiunt generationes Iafet filii Noe.

- Tertius vero filius Noe nomine Iafeth, qui dilatio interpretatur. huic erat uxor nomine Ruth, ex hac genuit primitivum Gamer, id est mensuram. huic erant filii tres, primitivus nomine Agganaz, id est ignis ardens, secundus Rifat, id est visio fervens, tertius Thargam, id est uberatio. secundus vero filius Iafeth, Magog fuit nomen eius: hic optinuit Pamphylia. tertius vero Madias, hic optinuit Partiam. quartus Lotham, hic optinuit Greciam: hic est pater Syrorum Palestinorum, et de ipso nati sunt filii quattuor: primitivus Elisa, id est ad me veni. secundus Tharsis, id est gladiator: hic edificavit civitatem nomine Tharso secundum nomen suum, in qua volebat fugere Iona a facie domini. tertius Citi, id est calcabo te. quartus Rodi, id est condemnatus. ab his designate sunt insule gentium in terra illorum, et fecerunt sibi sermonem unus quisque in suo genere et in suis gentibus. quintus filius Iafet Elisa dictus est, id est a me venisti. sextus Thoher, id est uberans. septimus Mosoc, id est sagittarius. octavus Thyras, id est lanciator. hii Karthaginē obtinuerunt secundum auctoris dictum — Kartago

urbs antiqua fuit, Tyrii tenuere coloni —

- utique Tyrorum. hii sunt octo filii Iafeth, nepotes Noe. ipsi obtinuerunt Pamphiliam, Partiam et omnem Greciam, Rodiam et Citiam: inde Rodi, Citi, Mazianite cum Karthaginiensibus et Tharsensibus.

Incipit rememoratio Salae nepotis Sem filii Noe.

Redeamus ad Sala nepotem Sem filii Noe. ipse est Sala qui vixit annis centum

- 127 Genes 10, 6
127 beide Male *chanan* M
128—135 Genes 10, 15—18
128 vielleicht ist vor *venatrix*
ein Komma zu setzen
129 Regu γ 16, 31
130 Iudices 19, 10
135—138 Genes 10, 19
136 statt *Agerara* Mansi *ad*
Gerara
138 *laban* habe ich nicht än-

- dern mögen
138 Genes 19, 22
139 Genes 11, 3
140 Genes 11, 7
143—160 Genes 10, 2—5
143 *iafet* M¹, von erster Hand
nach *t* über der Zeile *h*
143 nicht *dilatatio* M
146 falsch *Zhargam* Mansi
148 *Lotham* werde ich unten
in *Ioyan* ändern

- 150 Ionas 1, 3
154 *Mosoc* M, *Moise* Mansi
155 158 wirklich *obtinuerunt* M
156 vor *Kartago* steht in M
Tyrii tenuere coloni, das von mir
nach 157 verbracht ist. vielleicht
mußte ich *Kartago* mit einsetzen
156/157 Vergil Aeneide a 12 13
158 *utiqi* M
159 *rodiciti* M, von mir getrennt
162 Genes 11, 14 + 15

Histor.-philolog. Classe XXXVIII. 1.

B

quinquaginta VII, et genuit Eber, et vixit postquam genuit Eber annis quadringentis XXX. et mortuus est. qui Eber vixit annis centum quadraginta quattuor, et genuit filios duos: primitivum nomine Falech, id est partitus. quare partitus? quia 165 sub ipso divisi sunt filii et nepotes Noe. secundus vero filius Eber Iecta dictus est, id est pusillus. huic erant filii duodecim: primitivus nomine Elmodā, id est agitatus: secundus Salef, id est alienatus: tertius Sarmoht, id est domus mortis: quartus Seruch, id est visibilis: quintus Odorrem, id est satis altum: sextus Azaer, id est levis: septimus Declax, id est trans hic: octavus Abimelech, id est nubilum: nonus Soba, id est tolle 170 veni: decimus Ufer, id est lumen curationis: undecimus Evilath, id est ostende hoc: duodecimus Iobab, id est amans deum. hi sunt duodecim filii Iecthan. et facta est 3¹ cōmoratio eorum a Masse usque quo venias Gofer, a monte | Salma. et regnavit pro eo Saul ex Roboth civitatem que est iuxta flumen. mortuus est autem Saul, et regnavit pro eo Ballenon filius Agnobor. mortuus est autem Ballenon, et regnavit 175 pro eo Arad filius Barad, et nomen civitatis eius Fogor: nomen est uxoris eius Metebel filia Matrab fili Mezob. et hii duces eorum, Theman, Golla, Iepthe, Telimas, Elas, Pynon, Cenethz, Themna, Mazer, Magediel, Eram, Fazoin. hii duces Edom in terra possessionis eorum. hic est Esau qui dictus est Edom: propter habiditate aescē, pro qua suos primatus amisit, dum ederet lenticulam cum defrito coctam, hoc nomen 180 accepit. hec est gens quae exclusit Chorreos.

Et hec est gens Chorreorum.

Septem enim fuerunt filii Seir Correi et nepotes XXII. et sta nomina eorum: primitivus Lothanh et filii eius duo Eman et Chorri. secundus Sobal et filii eius sex, Golla, Manachachat, Geba, Sofan, et Onan. hic est Onas, qui invenit Laminir in eremo Elas 185 cum pasceret iumenta Sebegon patris sui. quartus Aunam, et filii eius duo, Deson et Elibathe. filiorum autem Deson hec sunt nomina, quattuor, Emadan, Asban, Thasra et Chorrā. quartus Aran, et filii eius quattuor, Emadan, Asban, Thasra et Chorrā: sextus Asam, et filii eius quattuor, Balam, Zucā, Iuscha et Iuschan: septimus Rison, et filii eius duo Oe et Arranh. hii sunt filii Seir Correi VII. et soror 190 eorum Thamna, et nepotes XXII. hec est gens Zozomin, quam disperdit Esau a facie sua de terra Seir, ut possideret eam, et facti sunt Gabaonitē dum fugerent a facie eius. hoc in Ihm, id est servatus. hii sunt quattuor filii Isachar. filiorum autem Zabulon, haec sunt nomina eorum: primitivus Seder, id est doctus: secundus Al-lon, id est sempiternū: tertius Sem, id est nubilum. hii tres filii Zabulon. et Dine 195 filii non sunt nati. filii autem Gad VII., hec sunt nomina eorum: Sofan, Anges,

163 Genes 11, 15
163 *b* des anderen *Eber* in M
neuer, über etwas Anderem
164 Genes 11, 16 + 17
165 Genes 10, 25
166 Genes 10, 25
166 *Iecta* ohne Strich M
167—172 Genes 10, 26—29
170 *Abimelech* M
172 nicht *hii* M
172/173 Genes 10, 30
173 *Salma* schon aus Gen 36, 36
173/174 Genes 36, 37

174/175 Genes 36, 38
175—177 Genes 36, 39
177—179 Genes 36, 40—43
179 Genes 36, 43 [19]
180 Genes 25, 30
181 Deut 2, 12, 22
183—191 Genes 36, 20—30
183 *sta* ist kein Druckfehler
184 das erste *h* von *lothanh*
ist gestrichen, vielleicht sogar
von der ersten Hand
184 *duo* > *Mansi*
188 für *quartus* sehr *quintus*

188 für *ra* des ersten *thasra*
stehe ich nicht ein: es wird wohl
ra sein sollen, ist aber flüchtig
geschrieben. am Ende der Zeile
sicher *thasra*
188 *Aran* oder *Asan*?
191 Deuteron 2, 20
193 nach *eius* Punkt in M selbst
193 Iosue 9
193 Genes 46, 13
193—195 Genes 46, 14
196—197 Genes 46, 16

- Saunis, Soban, et Ismamelis et Ariolis, hi sunt septe filii Gad. filii autem Aser hi sunt, et hec nomina eorum: primitivus Iemna, id est numeratus: secundus Iesua, id est petitus: tertius Zievi, id est honor meus: quartus Baria, id est petens, et soror
 200 eius Sara, id est. hii sunt filii Aser quattuor, et soror eorum. filii autem Bariae hi sunt duo, et hec nomina eorum: Chober, id est exuperans, et secundus Melchiel, id est missus a deo. hii duo filii Bariae. nam filiorum Ioseph ex Asennet filia Petefres hi sunt, et hec nomina eorum, Manasses, qui dicitur oblivio, et Efreem qui dicitur
 205 latus. ex Manassé nati sunt Machir, id est venditus, et Gaad, id est testimonium: inde natus est Susi, et de Susi natus est Gaddi, qui missus erat a Moysē ut terram promissionis prospiceret. et de Efrē nati sunt hi: Suthalā, id est dignitas apostolica, et Thaaam, id est nubilum: et de Suthalā natus est Edem, id est templum. hic genuit
 210 Ause, et Ause genuit Nauue, qui Ih̄s appellatus est. ossa autem Ioseph secum inposuerunt filii Israel ab Egypto, id est de terra Sychem, et posuerunt ea in Sychimis in portiuncula agri, quam possedit Iacob ab Amorreis, qui inhabitabant Sichima agnis centum. hoc in finem libri Ih̄m Naue legimus »et dedit ea Ioseph in particulam«. et unde possumus probare loci eius sepulturam? proferimus Genesem, et inveniemus, Iacob venisse in alteram civitatem Sychimam, que est in terra Chanaan, cum venisset de Mesopotamiā Syriae, et induxit ante faciem civitatis, et emit partem
 215 agri in qua statuit tabernaculum suum, ab Emmor patrem Sychem centum agnis, et statuit illic aram deo, et invocavit ipsum deum Israel. ne quis dicat quod in eodem sepulchro sepulti sunt Abraham, Isaac, Iacob et Sarra, liber nos geneseorum perdocet, sicut legimus scriptum Et sepelivit Abraham Sarra uxorem suam in spelunca duplici quae est contra Mambre, hec est, Chebron in terra Chanaā, et proprius factus est ager,
 220 et possessio et spelunca quē in eo erat, Abrahe in possessione sepulture a filiis Ceth, quod emit XL didragma argenti ab Efron filiū Saar Ceththeo contra Hierico. haec est sepultura eorum. filii autem Benjamin hii sunt, et haec nomina eorum: primitivus Bellach, id est gluttitus: secundus Chober, id est primitivus: tertius Asibel, id est ignis a deo. hi sunt filii Benjamin. tres filii autem Bellac primitivi Benjamin hi sunt: primitivus Adar, qui dicitur ospitatio: secundus Noeman, id est psallens libenter: tertius
 225 Iachim, id est frater meus: quartus Roos, id est initiator: quintus Afim, id est similitudo: sextus Afin, id est secundum faciem meam. hii sex filii Bellac. nepos autem eius ex Arad dictus est Arad, id est descensio. filium autem unum habuit Dan nomine Asom, qui interpretatur grece ex lingua chaldaea episcopus, de hebreo vero in latine specu-
 230 lator. subtili fraude nomen subinvolutur, nam et in malo speculatur Antichristus: le-

197 *Ismamelis* hat unter dem ersten *m* einen schrägen Strich, der die Tilgung dieses *m* fordert. *septe* ist kein Druckfehler. die Zahl kommt nicht heraus: ich verbessere daher *et Ismamelis* (Mansi falsch *et Ismaelis*) in *Eris Aroedis*

197 Genes 46, 17
 198 falsch *Semna* und *Sesua* Mansi
 200 *id est hii* M wie ich drucke
 200—202 Genes 46, 17
 202 Genes 46, 20

202 *Asennet* ich, *asennec* M, *Asenne ex* Mansi

203 das erste *qui dicitur* M, *id est* Mansi

204 *latus* M, *Satus* Mansi

204/205 Numeri 26, 29 + 13, 12

206/207 Paralipp α 7, 20 [= G Genes 46, 20] 21

206 *sunt* *Hisuthalan* Mansi

207/208 Numeri 13, 9 17

208—212 Iosue 24, 32

212 Genes 33, 18—20

213 *chanan* M

217 *r* des Wortes *sepulchro* von erster Hand über der Zeile M

218 Genes 23, 19 20

221 Genes 23, 16

222 Genes 46, 21

224—228 vergleiche Paralipom

α 7, 6—8 8, 1—5 und Genes 46, 21

225 *pallens* M, nicht von erster

Hand *s* über der Zeile

227 Mansi auch hier *Afim*, aber M hier *Afin*

228 Genes 46, 23

228 *Dannomine* Mansi

229 falsch *latino* Mansi

gimus enim in secretis, quod ex hac tribu venisse nuntiatur. filii autem Neptalim hii sunt, et hec nomina eorum: primitivus Masiel, qui interpretatur fortis deus: secundus Guni, id est fortitudo: tertius Enzer, id est eternus: quartus Sillem, id est debitum. hec sunt nomina filiorum et nepotum Israel, eorum qui introierunt in Egyptū simul cum Iacob patre suo, anime septuaginta quinque. filius autem eius quartus Iuda vir 235 fuit potens in virtute: hic genuit Fares, qui interpretatur divisus. Fares genuit Esrom, id est altus. Esrom genuit Aram, id est gens. Aram genuit Aminadab: Aminadab interpretatur concupiscentia amans. Aminadab genuit Naasson, qui dicitur refrigerium, et soror eius Elisafat, que dicta est gratia Dei: ipsam sortitus est Aaron: ex illa nati sunt sacerdotes. Naasson autem genuit Salmon, id est fortitudo: Salmon genuit Boos, 240 id est perfectus, ex Racab. et quare perfectus dicitur? quoniam in ipso perfecit dominus quod in Deuteronomio legimus Et tu, Moab, decimus mihi apparebis in domo 3² mea, id est per Ruth nurus Noemmin, | quae fuit uxor Chellon filii eius. hec fuit Ruth Moabitis. ex illa genuit Obed, id est serviens, Obeth genuit Iesse, id est obli- 245 scens. Iesse genuit filios VII. et filias duas: et hec nomina eorum, Eliab, Aminadab, Sama, Nathanael, Iadeu, Asomu, et David septimus: et sorores eorum Sarbia et Abigea, et filii Sar'ie Abessa, Ioab et Asel. hic est Ioab qui dinumeravit populum ab Dan usque Bersabee, et fuit numerus Israhel undecies centena milia virorum eva- 250 ginantium gladium, et Iuda quadringenta septuaginta milia virorum evaginantium gladium: et Levi et Benjamin non dinumeravit in medio ipsorum, quia p̄capitavit sermo regis ipsum Ioab. et malum visum est in conspectu domini de sermone hoc, et percussit eundem Israel. et dixit David ad dominum Peccavi nimis quia feci rem 255 hanc, et nunc aufer iniustitiam pueri tui, quia evanui nimis. et locutus est dominus ad Gad videntem dicens Vade et loquere ad David: hec dicit dominus Tria ego decerno adversum te, elige tibi unum ex illis, et prestabo tibi aut triennium 260 famis, aut tribus mensibus fugere a facie inimicorum tuorum ad te disperdendum, aut triduum gladium domini corrumpere in omnibus finibus Israel: et nunc vide quod verbum respondeam ei qui misit me ad te. et dixit David ad Gad Angustie sunt mihi, incidam potius in manu domini, quia nimis multe sunt miserationes eius, et in manū hominis non incurram. et interrogavit dominus mortem in Israel a mane us- 260 que ad horam prandi, et mortui sunt de plebe ab Dan usque Bersabe septuaginta milia virorum. et misit deus angelum in Hierusalem, ut disperderet eam: mox autem vastabat, penituit dominum: et ait angelo Satis sit tibi, parce manu tua. et angelus domini stans erat in area Ornei Iebusei. et vidit David angelum domini stantem inter terram et celū, et gladius eius erat extensus ad Hierusalem: et ce- 265 cidit David et seniores operiti ciliciis in facies suas. et dixit David ad dominum

231—233 Genes 46, 24

234 Genes 46, 27 Exod 1, 5

235 Genes 46, 12

236—238 Paralipp α 2, 5 9 10
Ruth 4, 18—20

236 qui ist Zusatz Mansis, > M

238 naason M¹, aber von erster
Hand s über der Zeile

239 Exod 6, 23

240 Ruth 4, 20—22 Paral α 2,
11 12

241 Matth 1, 5

242 Deut 23, 3 ist die Veranlas-
sung zu dem citierten Aussprache
gewesen, den ich nicht nachwei-
sen kann. Mansi druckt, zwi-
schen Kommas, dicimus als nicht
zum Citate gehörig

243 Ruth 1, 2 + 4

245—247 Paralipp α 2, 13—16

247 et Asel ich, elasel M

247 Regn β 24, 2 Parall α 21, 2

248 Regn β 24, 9 Par α 21, 5

250—272 Paralipom α 21, 6—30
Regn β 24, 10—25. Genaueres folgt
unten

260 irsl (mit gestrichenem l) M

262 ab dan usque bersabe M:
Abdanus, qui Bersabe Mansi

263 ait angelo satis sit tibi

parce M: Archangelo satis sit,
tibi parce Mansi

265 terra M, Mansi wie ich

266 nach operiti + de Mansi, ge-
gen M

- Nonne ego dixi dinumerare populum? et ego sum qui peccavi, et male faciendo
 isrlam rem gessi, et he oves quid mali fecerunt, domine deus meus? sit igitur ma-
 nus tua in me et in domo patris mei: in populo autem tuo non sit ad obtritionem.
 270 et angelus domini dixit ad Gad Dic ad David ut statuatur altare in area Ornei
 Iebusei. et fecit David secundum quod ei preceperat dominus. et tunc dixit domi-
 nus angelo Averte gladium tuum: et avertit gladium suum in vagina eius. hec
 enim Hierusalem ante Iebus dicebatur, quam sortitus est Iuda. habiit autem ad Cha-
 naneū inhabitantem Chebron, et concidit illum, Sessi et Achiman et Thalmei natos
 275 ex Enac, qui Enac ex Chanaan nascitur. inhabitaverunt autem Iebusei in medio fi-
 liorum Benjamin et Iuda in Hierusalem quoadusque excluderentur post annos mille
 quingentos a Ionatha filio Mathathiae. Abigea vero soror David peperit Amessea. et
 pater Amessee Aeter Israhelita dinumeratus est cum populo Israel: cui populo cum
 reges darentur, factus est, domino irascente, primus rex Saul. tunc dixit dominus
 280 Clamauitis (inquit) ad me a facie regis vestri, et non exaudiam vos, quoniam vos vobis
 petistis regem: et iterum dicit Dabo tibi regem in ira mea. sub qua ira regnavit an-
 nis XL, occisus est in monte Gelboe. tunc dixit David in dolore Montes qui estis in Gel-
 boe, neque ros neque pluvia cadat super vos, ubi effusus est sanguis unctorum dei.
 hic est David qui dicitur misericors, et regnavit annis quadraginta. et genuit Sa-
 285 lomonem qui dicitur pacatus: et regnavit et ipse annis XL. hec autem sunt no-
 mina uxorum David: Achima, Abigea, Agal, Habital, Agla, Bersabe, Melchol. sed
 cum reverteretur de Cebrō, recusavit Melchol, et tradidit eam viro alii, quia oderat
 eam nimis. natus est autem Salomon ex Bersabe. qui Salomon genuit Roboam ex
 Naath filia Anne regis filiorum Ammon. qui Roboam dictus est multitudo gentium.
 290 temporibus eius sustulit rex Susachim rex Egypti arma aurea, id est lanceas et
 scuta trecenta, ab Arazar rege Syrie. hec tulerat David, et fecit pro ea aerea Ro-
 boam filius Salomonis. et regnavit annis decem et VIII. qui Roboam genuit Abiudt,
 id est patri deo, ex Maccha filia Ariel ex Gaba: et regnavit annis tribus. Abiudt
 genuit Asafh, id est volat, ex Anna, et regnavit annis XL unu. Asafh genuit Io-
 295 safath, id est iudex, ex Gazuba filia Selthi: et regnavit annis XXV. Iosaphat genuit
 Iorā, id est visibilis, ex Fache uxore: et regnavit annis octo. Ioram genuit Ocho-
 ziam, id est fortitudo, ex Gotholia filia Achab ex Zezabel. quae Gotholia vidua regna-
 vit annis octo, et ille regnavit anno uno. Ochodias genuit Ioas, id est mansuetus, ex

- | | | |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|
| 272/273 Indices 19, 10 | 281/282 Actor 13, 21 | 291 Regn β 8, 7 12 |
| 273 Indices 1, 8 | 282 Regn α 31, 1 | 292 und 293 Ende wechselt, so |
| 273 Indices 1, 10 | 282 Regn β 1, 21 | wie gedruckt ist, M selbst |
| 275 Chanan M | 284 Regn γ 2, 11 | 292 Regn γ 14, 21 Paralipom β |
| 275 Enac Nachkomme Chanaans? | 285 Regn γ 11, 42 | 12, 13 |
| 276 Maccab α 3, 8 ?? | 285/286 Regn β 3, 2—5 5, 13—16 | 292 Regn γ 14, 31 Parall β 12, 16 |
| 277 Matathiae M ¹ , aber nach | Paralipp α 3, 1—9 | 293 Regn γ 15, 2 Paralipp β 13, 2 |
| dem ersten t von erster Hand | 287 Regn β 6, 20 | 294 Regn γ 15, 10 |
| h über der Zeile | 288 Regn β 12, 24 | 294/295 Regn γ 15, 24 23, 42 Pa- |
| 277/278 Regn β 17, 25 Paralipp | 288 Regn γ 14, 21 31 Paralipp | ralipp β 17, 1 20, 31 |
| α 2, 17 | β 12, 13 16 | 295 Ende nur iosaph M |
| 280 Regn α 8, 18 | 289 Regn β 10, 2 ?? | 296 Regn δ 8, 17 |
| 281 Osee 13, 11 | 290 Regn γ 14, 25 26 (10, 16) | 296/297 Regn δ 8, 25 26 |
| 281 vor regnavit wird postquam | 291 nach rege ein Kreuzchen | 297 wirklich zezabel M |
| fehlen | über der Zeile | 298 Regn δ 8, 26 11, 2 |

Chobodda: et regnavit annis XL. Iosias genuit Amessian, id est rogans, ex Ioade: et regnavit annis XXVIII. Amessias genuit Odiam, id est amans, ex Ieccelia: et regnavit 300 annis quinquaginta duobus. Odias genuit Ioathā, id est perfectus, ex Darbia filia Sadduc: et regnavit annis sedecim. Ioathā genuit Achaz, id est tenens, ex Saba: et regnavit annis sedecim. Achaz genuit Ezechia, id est regnum Dei, ex Rabbuti filia 4¹ Zaccharie: et regnavit annis viginti novem. Ezechias | genuit Manasses, id est obli-
vio doloris, ex Ebsiba: et regnavit annis quinquaginta quinque. Manases genuit 305 Amos, id est verecundus, ex Masthelamitaba: et regnavit annis duobus. Amos genuit Iosiam, id est rogans, ex Ieddadida filia Ozię: et regnavit annis triginta unu. Iosias genuit Iochaz, id est similis, ex Ieccora: et regnavit diebus nonaginta. et ex Amital genuit Ioas et Sedeciam. cuius Nabuchodonosor oculos excecavit in conspectu filiorum eius, et in conpedibus ęreis viñxit eum, et in Babyloniam duci iussit, et in mo- 310 lundino constitui, et ibi mortuus est. cuius anno undecimo regni Hierusalem a Nabuchodonosor rege depredata est. et conclusi sunt regum anni quingenti quinque, menses sex, dies decem, et transmigratus est populus in Babylonia, et constituitur rex a rege Nabuchodonosor Iecchonias filius Joachim, qui dictus est preparatio: et regnavit diebus centum. tunc et ipse ductus est in Babylonia, et in tricesimo anno 315 transmigrationis tonsus est Iecchonias, dum de carcere eum Ulemadar educeret. hic est Ulemadar, qui dum Nabuchodonosor cum agri bestiis moraretur, fuit eius successor. tunc locutus est ad Hiecconia bona, et posuit thronum eius super omnem thronum regum, qui cum eo erant in Babylonia, et mutavit vestimenta eius, et simul cenabat cum eo omnibus diebus vite sue, et victus constitutus erat illi, et erat illius consi- 320 liarius omnibus diebus vite suae. hic Iecchonias genuit Salatiel, id est misit deus: qui Salatiel in Babyloniā genuit Zorobabel qui dictus est victoria dei. hoc in tempore regnum adeptus est Cyrus rex Persarum. anno autem quinquagēsimō et secundo captivitatis Iude rex Astyaces adpositus est ad patres suos, et Cyrus rex Persarum accepit regnum eius. qui in secundo anno regni sui subiugavit Babyloniā ad Ninevē 325 civitatem medicam. tunc vasorum dominicorum rethibendorum promiserat votum, quę tulerat Nabuchodonosor de Hierusalem de templo domini, et reposuerat ea in suo idolio: proferens ea Cyrus rex Persarum, adsignavit Mitridati preposito thesaurorum suorum: per hunc autem tradita sunt Salmanasaro preposito Iude. numerus autem eorum erat — libatoria aurea mille, argentea quingenta, murtaltola argentea XXVIII, fialę aureę quin- 330 quaginta, argenteę autem duo milia quadringenta decem, et alia vasa mille: omnia

299 Regn δ 8, 26 sprechen von Ochozias. dem folgte Ioas Regn δ 11, 2 21 12, 1 [Mutter Sebia]: auf diesen Amessias, der wirklich 29 Jahre »regierte«, und eine Ioadan zur Mutter hatte, Regn δ 14, 2 300 Regn δ 15, 1 2 Parall β 26, 1 3 301 quinquaginta duobus M, LXI Mansi

301 und 302 habe ich Ioathā hergestellt: 301 Ionathā, 302 Ionatha M. Regn δ 15, 32

301/302 Regn δ 15, 33 Paralipp β 27, 1 heißt die Mutter Ierusa 302/303 Regn δ 16, 1 Par β 28, 1

303/304 Regn δ 18, 2 Par β 29, 1 305 Manases kein Druckfehler

305 Regn δ 21, 1

306 Regn δ 21, 19

307 Regn δ 22, 1

308 Regn δ 24, 8 Parall β 36, 9

308 Regn δ 23, 31 24, 18

308 et Examital Mansi

309/310 Regn δ 25, 7 Ierem 52, 11

311 Regn δ 25, 2

316 Regn δ 25, 27 Ierem 52, 31

317 Daniel 4, 30

318—321 Regn δ 25, 28—30

321 Paralipp α 3, 17

321 suae M, > Mansi

322 gegen Paralipp α 3, 19 aus Ezdr α [Vulg] 3, 2 5, 2

326 Esdras α [Vulg] 1, 8

327 das erste de ist vielleicht früher e gewesen

329 Esdras α [Vulgat] 1, 8 11 erzwingt Sassabasaro

329—333 Esdras α 1, 9—11

330 das erste l von murtaltola hat von erster Hand oben rechts eine Schleife. murtatiola Mansi. ob an mortariolum DuCanges gedacht werden darf, weiß ich noch nicht

- autem vasa aurea et argentea quattuor milia nongenta septuaginta novem. et perlata sunt per Salmanasar et per eos, qui de captivitate Babylonie regrediebantur. hic Cyrus regnavit annis decem VIII. et interfectus est a Miride in Massaiada olympiade sexagimo et octavo, et sepultus est in castello quod magi obtinent, Thiasarcida nomine: hic Cyri sepulchrum. Cyro ergo defuncto, sicut diximus, olympiade sexagesimo et octavo, succedit in regno eius rex Darius. hic est Darius filius Asieri: nascitur ex Bastin in civitate Susim, et regnavit in regno Chaldeorum: a cuius anno tertio regni incipiunt ebdomade Daniheli a capite circuli secundi. iam tunc Romani magnificabantur regnante
- 340 Tarquinio Superuo, qui fuit Romanorum rex octavus ab urbe condita, et regnavit annis XXIII. condita vero est Roma a filiis Martiis et Hilię undecimu Kal. Maias feria quinta, et sunt hodie usque in annum vicesimum quartum regis Geiserici anni mille ducenti septem. anno tunc decimo mensum numerum aput Romanos habente regnante in Iudea Hozia filio Amassię anno XXIII regni eius. exinde usque ad conclusionem
- 345 annorum septuaginta captivitatis impleti sunt per successionem singulorum regum Romanorum anni ducenti quinquaginta octo ab anno vicesimo quarto Hozie filii Amesię. verum ut cum Iudeorum regum et Romanorum tempora coequantur, ipsorum regum Romanorum annorum numerus requiratur, et a Remu et Romulo eiusdem conditoribus suo in ordine recitentur. ipsi enim primo regnaverunt Romae simul annis XXXVIII. post
- 350 hos Titus Tatius dux Sabinorum regnavit annis quadraginta unu: dehinc Numa Pompilius annis quadraginta tribus: Tullius Hostilius annis XXX duobus: Anchus Marchus Filippus annis XXVIII: Tarquinius Priscus annis XXX octo. cuius anno sexto regni a Nabuchodonosor rege Hierusalem ostenditur captivari. Servus Tullius, serva natus, annis XXXVI. fiunt omnes in se anni ducenti quinquaginta sex usque ad primum annum Darii, quo
- 355 Cyrus defunctus est. quo tempore regnum Romanorum administrare coeperat Tarquinius Superuus. in cuius scilicet anno secundo completi sunt regum urbis anni ducenti quinquaginta octo usque ad conclusionem annorum septuaginta captivitatis, succedentibus etiam hebdomadibus Danihelis septem, in quibus ipse regnavit annis viginti duobus. fiunt ergo urbis regum anni ducenti octoginta. post istos autem reges consules, tribuni vel ediles usque ad Gaium Iulium Cesarē indicaverunt annis
- 360 quadringentis undecim. a Gaio vero Iulio Cesare usque ad Valentiniani extremum vite naufragium anni sunt quingenti octo, quibus in similitudine ferri licet argillam testo cōmixtum, tamen divinitus Romanum semper stetit imperium. Danihele statuę illius interpretem, quam Nabuchodonosor somniaverat, qui legit, intellegat. et conclusum est in ipso | ingressu annorum mille ducentorum, decursis temporum metis, 4²
- 365 Romanę regnum, propter quod iam poene per totum ambitum terrę, mortium neces et cruciatus accrescunt: bellorum namque fragores poenarumque lues sibi invicem congeminati succedunt, planctus vero, dolos, plagę simul et luctus ubique funduntur. dum hec igitur omnia huic mundo frequentius inrogantur, cum occisoribus et occisis
- 370 ilico singula finiuntur.

334 *Massaiada* M, das *Mansi* als *Massa Jada* vorstellt. zunächst wird wer seinen Herodot gelesen hat, *Miride* in *Tomiride* ändern, und bei *Massaiada* an die Massageten denken

335 für *Thiasarcida* ist *Tiasarcida* zu schreiben, und dies als Verstümmelung von Παράρτια anzusehen, TI = II und I = E

337 *Hic est Mansi, hi sent M.* ob, trotz des folgenden *Asieri*, in *hi sent* gar *Hystaspes* steckt? *Asieri* hatten die Theologen der *Bastin* = *ישתי* Esther 1, 9 zu Liebe eingeschmuggelt

339 Daniel 9, 24

354 Daniel 9, 1

357 Ieremias 25, 11 29, 10 Paralipp β 36, 21 Esdras [Vulg] α 1, 1

358 Daniel 9, 25

359 *urbis* unterm Schreiben aus *orbis* M

363 Daniel 2, 31

367 *frafragores* M, das erste *fra* am ZeilenEnde

369 *irogantur* M, aber die erste Hand hat *n* über der Zeile zu *r* hinzugefügt

Interea Zorobabel filius Salatiel, hic est qui a Dario rege sapientior pronuntia-
 tur: est enim de domo David, ex genere Phares, de tribu Iuda, cuius petitionis rex
 Darius templum edificari iussit, et universa vasa restitui. ipse est Darius, qui Ar-
 taxerxes secundum Chaldeos nominatus est, secundum Medos vero Darius appellatus
 est. hic fecit convivium grande omnibus qui sub eo erant, omnibus domesticis et 375
 omnibus prepositis Mediæ et Persidis, ab India usque Ethiopiam, centum viginti
 septem regionibus. et cum bibissent et manducassent, repleti regrediebantur: Darius
 rex ascendit cubiculum suum, et dormivit, et experfactus est. tunc tres iuvenes
 custodes corporis regis dixerunt ad alterutrum Dicat unusquisque nostrum sermonem
 suum qui p̄valeat, et cuiuscumque fuerit verbum sapientior, dabit ei rex Darius 380
 munera magna, et super victoriam purpurā circumdari, et in auro bibere, et super
 aurum dormire, et quadrigam inauratam, et cydarin byssinam, et torquem auream
 circa collum eius, et secundus sedebit a Dario, propter sapientiam suam, et adfinis
 Dari vocabitur. tunc scribserunt singuli sermonem suum et posuerunt sub pulbino
 Darii, et dixerunt Cum levaverit se rex, dabimus scrib̄tum, et quod iudicaverit rex, 385
 et tres maiores Persidis, et cuius sermo sapientior fuerit, ipsi dabitur victoria, sicut
 scrib̄tum est. unus scribsit Forte est vinum. alius scribsit Pr̄valet rex. tertius
 scribsit P̄valet mulieres, super omnia autem p̄valet veritas. tunc surrexit rex
 et dederunt ei scrib̄ta, et legit. et misit et convocavit omnes p̄positos et maiores.
 sederunt autem et omnes principes, et lectum est scrib̄tum coram illis, et dixit Vo- 390
 cate iuvenes: et ipsi manifestabunt nobis sermones suos. et introierunt. et dixit eis
 Renuntiate nobis de scrib̄tis vestris. et coepit qui prior dixit de virtute vini, et sic
 ait Viri, quam cito pr̄valet vinum omnibus hominibus, qui illum bibunt: seducit
 sensum regis, et orfanis facit mentem vanam, servi et liberi, pauperis et divitis, et
 omnem sensum demutat in hilaritate et gaudium, et non meminit omnem tristitiam 395
 et debitum, et omnes animas facit divites, et non meminit regem neque p̄fectum,
 et omnia per thalenta facit loqui: et non meminere quando bibunt amicitia-
 rum amicorum et fratrum, et paulo post arripiunt gladios, et cum a vino fuerint
 et exsurrexerint, non meminere quæ gesserint. o viri, non p̄valet vinum, quod
 sic cogit facere? et tacuit. ubi ita dixit et coepit secundus loqui, qui dixit de vir- 400
 tute regis O viri, non p̄valet homines: terra et mare tenent et omnia quæ in eis
 sunt, rex autem p̄valet, et dominatur eorum, et omne quodcumque dixerit eis, fa-
 ciunt: si autem miserit eos ad hostes, eunt, et conficiunt montes et muros et torres,
 mactant et mactantur, et regis non pretereunt verbum. si autem vincunt, adferunt
 regi quæcumque ceperint. et qui non militant nec pugnant, sed terram colunt, et 405
 cum araverint et messem egerint, adferunt regi. et ipse solus est. et si dixerit Occi-
 dite, occidunt: et si dimittere, dimittunt: si cedere, cedunt: si devastare, devastant:
 si edificare, edificant: si excidere, excidunt: si plantare, plantant: et omnis plebs
 et potestas ipsius sunt: super his autem recumbens manducat et bibit et dormit, hii
 autem servant in circuitu eius, nec possunt ire singuli et facere opera sua, et non ei 410
 obaudire. o viri, quomodo non sup̄valet rex? tertius qui dixit de mulieribus et
 veritate, hic est Zorobabel filius Salatiel de domo David, ex genere Phares, de triu
 Iuda, coepit loqui Viri, non magnus rex et multi homines et vinum forte? quis

371 Esdras β [Lucians] 4, 42 rint von erster Hand über etwas gen sein, gegen M

375 ff. Esdras β [Lucians] 3 ff. Anderem

378 *expersfactus* druckte Mansi 403 falsch *turres* Mansi

384 hier *Dari* M, wie sonst *fili* 405 *coeperint* M

399 das erste α von *exsurrexe-* 405 das letzte *et* wird zu til-

407 *cedent* M

409 *super his* M, *superbis* Mansi

409 nicht *bibit* M

412 nicht *tribu* M

- ergo dominatur eorum, nonne mulieres? mulieres generaverunt regem, et omnem ple-
 415 bem quę dominatur maris et terre, et ex ipsis facti sunt, et ipse aluerunt eos qui
 plantaverant vineas de quibus vinum fit: ipse faciunt indumenta omnibus homini-
 bus, et ipse faciunt gloriam hominibus. et non possunt separari homines a mulieribus:
 si collegerint aurum et argentum et omnem rem speciosam, et viderint mulierem unam
 bonā speciē et bonā formā, et haec omnia dimittunt, et in ipsā respiciunt, et ore pa-
 420 tenti intuentur eam, et omnes eam laudant magis quam aurum et argentum aut omne
 opus pretiosum. homo patrem suum derelinquet qui eum nutrit et terram suam, et
 ad mulierem suam adherebit, et cum muliere dimittit animam suam, et neque patris
 meminit neque matris neque terre. et hic debetis cognoscere quoniam mulieres do-
 minantur vestri. nonne laboratis et doletis et omnia mulieribus adfertis et datis? et
 425 accipit homo gladium suum, et vadit | peregrinari et in navi navigare et in fluviis 5¹
 transire, et leonem videt, et in tenebris ambulat, et cum furatus fuerit et latrocinium fe-
 cerit et coeperit amicę suę adferre. et iterum homo diligit mulierem suam magis quam
 patrem aut matrem, et multi desperatione tacti sunt propter mulieres, et servi facti sunt
 propter eas, et multi perierunt et occisi sunt et peccaverunt propter mulieres. et nunc non
 430 creditis mihi quoniam magnus est rex in potestate sua et omnes regiones timent contingere
 eum? et Debanna pemen filia Bezzachi illius mirabilis viri concubina regis sedentem
 vidi circa regem, et accipientem diademā de capite regis et inponentem sibi, et ala-
 pizantem regem de manu sinistra, et ad hec omnia rex hebes patenti ore intuebatur
 eam, et si adrisisset ei, ridebat rex, vel si irata esset, blandiebatur ei quoad usque
 435 in gratiam rediret cum eo. o viri, quomodo non fortes sunt que sic agunt? et
 tunc rex et potestas eius aspiciebant ad alterutrum, et coepit loqui de veritate Viri,
 nonne fortes sunt mulieres, et magna est terra, et sublime est cælum, et citatus cursū
 solis regredietur in circuitum cæli, et iterum recurrit in eundem locum in una die?
 non magnus qui ista fecit? et veritas magna et fortior præ omnibus. omnis terra ve-
 440 ritatem invocat, cælū eam benedicit, et omnia opera q: moventur trement, et non est
 in eo iniquitas. inicū vinum, inicus rex, inique mulieres, iniqui omnes filii ho-
 minum, iniqua omnia opera eorum, et non est in ipsis veritas, et in iniquitate sua
 peribunt: et veritas manet in æternum, et vivit et tenet in sc̄m sc̄fi. et non
 est apud ipsam accipere personam, sed equitatem facit, ab omnibus iniquis et
 445 malis abstinet se, et non est in iudicium eius inicus, et ipsi fortitudo et regnum et
 potestas et magnificentia omnium seculorū. benedictus deus veritatis. et tacuit lo-
 quendo. et omnis plebs clamaverunt et dixerunt Magna veritas et supervalet. tunc
 dixit ei rex Pete quę velis plus quam quę scribta sunt, et dabo, quem ad modum
 inventus es sapientior, et proximus mihi sedebis, et adfinis meus uocaueris. tunc regi
 450 dixit Memorare voti quod uobisti, edificare Hierusalem in die quo regnum accepi-
 sti, et omnia vasa quę ablata sunt, dimittere, quę separavit Cyrus rex cum exci-

415 mari et terris Mansi, ma-
 tris [so] et terre M

416 falsch plantaverant Mansi

418 si collegerint M, sicut ege-
 rint Mansi

426 falsch videre Mansi

431 debannapenem M, debanna
 per Emen Mansi. auf den ersten
 Blick scheint p Ms einen Strich
 durch seinen Schaft erhalten zu

haben, also zu per gemacht wor-
 den zu sein: aber der Strich ist
 der des darunter stehenden ac-
 cipientem, in dem nt mit einer
 bekannten, das t sehr hoch füh-
 renden Ligatur geschrieben ist.
 Ἀπαμνυ deckt nur das Ende des
 sonderbaren Worts

432 falsch diadema Mansi

434 nach esset + et Mansi, wo-

zu ich nichts angemerkt, das ich
 aber jetzt gestrichen habe

435 eo M, falsch ea Mansi

441 ff. die Hds selbst wechselt
 so wie ich drucke, zwischen ini-
 cus und iniquus

451 nach cum + me Mansi, ge-
 gen M

deret Babyloniam. et vovit remittere ea in Hierusalem. et tu vovisti votum edificare templum, quod incenderunt Chaldei, cum desolata esset Iudæa: et nunc hoc est quod deprecor a te, domine rex, et quod peto, et hec est magnificentia tua quam a te precor ut facias, votum quod vovisti domino regi celi ex ore tuo. tunc surrexit Da- 455 rius rex et osculatus est eum, et scripsit ei epistolas ad omnes dispensatores et duces et prefectos, ut eum deducerent, et omnes qui cum eo erant omnes ascendentes edificarent Hierusalem. et omnibus prepositis Coelesyriae et Foenicis et Libani scripsit epistulas, transferri ligna cedrina et Libani in Hierusalem. et cum exisset iuvenis a facie regis, aspiciens celum contra Hierusalem benedixit domino celi et dixit A te victoria, 460 et a te sapientia, et tua gloria, et ego servus tuus: benedictus es qui dedisti mihi sapientiam, et, domine pater, tibi confiteor. ei accepit epistulas, et profectus est in Babyloniam et renuntiavit fratribus suis omnibus, et benedicebant Deum patrum suorum quoniam dedit eis remissionem ascendere et edificare Hierusalem et templum ubi invocatum est nomen eius in eo. est autem numerus eorum qui de captivitate Babylo- 465 nie regressi sunt in terra Iuda et Hierusalem a duodecimo anno et supra, preter pueros et puellas, quadraginta tria milia trecenti sexaginta. pueri autem et puellæ septe milia trecenti viginti septem. psallentes masculi et femine ducenti. quadraginta quinque. camelli quadringenti XXXV. subiugia promiscua quinque milia septingenta quinque. cum autem proficiscerentur ex regione Babylonie, tunc etiam Esdra pro- 470 pheta et legis doctor et ipse cum eis ascendit. ad quem literas direxit rex Artaxerxes, quarum exemplum hoc continet. Rex Artaxerxes Esdre sacerdoti et lectori legis domini salutem. amicaliter ego iudicans, precipio eos qui voluerint ex genere Iudeorum et sacerdotum et Levitarum, eorum qui sunt in nostro regno, tecum ascendere in Hierusalem. quodquod ergo cogitant proficisci, proficiscantur, sicuti placuit mihi 475 et septem amicis meis consiliariis, ut possitis omnia inspicere quæ in Iudea sunt et in Hierusalem, quod consequens est secundum legem quam habes, tollere munera domino deo Israel, que vovimus ego et amici mei, quia deus habitat in Sion. omne aurum et argentum quodcūq: inventum fuerit in terra Babylonia, restituetur in templo dei et Hierusalem. tu, Esdras, secundum sapientiam dei compone iudices causarum et eccle- 480 siæ in totam Syriam et Fenice, omnes qui noverunt docebis, et quodquod preterierint legem dei tui et regis, diligenter punientur, sive morte sive poena vel damno pecuniario aut exilio. bene valeas. et dixit Esdra scriba Benedictus dominus deus pa- 5²trum meorum qui dedit ista in cor regis, glorificare domum eius | quæ est in Hierusalem, et me honorificavit in conspectu regis et consiliariorum eius. et ego forti animo 485

- | | | | |
|-----|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| 454 | Anf a te M, nur te Mansi | im Texte wird eine ganze Zeile | 477/478, et 480 |
| 456 | ei M, et Mansi | übersprungen sein: es fehlt der | 476 spät consiliariis gemacht |
| 457 | falsch educerent Mansi | Anfang unseres Verses 66. Msetzt | 478 que uovimus ich, novimus |
| 458 | das zweite et > Mansi. das | vor, nicht nach ducenti einen | M, novissimus Mansi |
| | Blatt ist umgeschlagen, auf dem | Punkt | 479 terra M, > Mansi |
| | umgeschlagenen Streifen steht dies | 469 ia von subiugia auf dem | 480—486 Esdras α 7, 25—28 |
| | et wie 459 das zweite et und 460 celi: | umgeschlagenen Stücke des Blatts | 481 nouer mit einem Striche |
| | für dies celi hat Mansi (Blatt | 470 proficiscerentur M, das erste | über r M, also noverunt: nove- |
| | 410 ¹ Ende) wenigstens eine Lücke | s von der ersten Hand getilgt | ris Mansi. das n des Wortes |
| | gelassen | 470 ex M, e Mansi | und qui auf dem umgeschlagenen |
| | 465—470 Esdras α [Vulg] 2, 64—67 | 472—480 Esdras α 7, 12—16 | Stücke des Blattes |
| | 468 Ms septe vergleicht sich | 474 asc von ascendere an dem- | 481 preterint mit geschwänz- |
| | seinem dece | selben Platze wie das 458 469 | tem e M |
| | 468 psallentē M. Mansi wie ich. | Nachgewiesene. ebenda domino | 483 aut M, et Mansi |

factus sum secundum adiutorium domini dei mei. et profecti venerunt ad Hierusalem et celebraverunt Pascha nono Kal. April. feria v. a pascha Moysi in Egypto annos, mille centum septuaginta sex. tunc fundamenta templi dei a Zorobabel posita restaurantur, quod templum quadraginta sex annis edificatum est: non enim zonam
 490 suam solvit, neque capillos capitis sui fecit, sed nec calciamenta deposuit, donec per Esdram profetam et sacerdotem legisque innovatorem suppletis septem ebdomatibus Daniheli dedicatio fieret templi. ipse est Zorobabel qui genuit Abiud, qui appellatur pater confessionis. Abiud genuit Eliachim, id est resurgens. Eliachim genuit Azor, id est occisus. Azor genuit Saddoc, id est iustus. Saddoc genuit Achim, id est paratus.
 495 Achim genuit Eliud, id est dominus fortis. Eliud genuit Eliazar, id est deus adiutor. Eliazar genuit Matham, id est munus. Mathā genuit Iacob, id est dilectus. Iacob genuit Ioseph, id est congregat, cuius, ut putabatur, dominus Christus secundum carnem filius esse.

Expliciunt generationes quas Matheus evangelista usque ad Iosef cui fuit de-
 500 sponsata Maria describit. incipiunt alię quas Lucas ad Mariam usque describit, sed cursu ab eadem ad primum hominem recalato revertitur.

Redeamus ad Exodum et proferimus generationes Leuuitarum. Leui enim genuit Chat, Gesson et Merarii, qui Chat genuit Abram, qui dicitur dilectio, et Issar, qui dicitur fortis ad fortem, et Cebren, qui dicitur amicus eternus, et Odiel, qui dicitur
 505 fortis deus: qui Odiel genuit Elisa, qui dicitur visitatio, et Masiel, qui dicitur petitio dei, et Soseri, qui dicitur absconsus. Gesson vero filius Leui secundus, qui dictus est inquilinus, genuit Lobon, id est lac, et Semei, qui dicitur auditio. Merarii autem tertius filius Leui genuit Moollī, qui dicitur mutatio, et Omousi, qui dicitur fons meus. Abram vero filius Chaat genuit Aaron Moysē et Mariam, quę dicitur dominatrix,
 510 ex Iocabeth, quę dicta est dignitas domini, filiam fratris patris sui. Isaar autem filius Cath secundus genuit Chore, qui dictus est nudus: hic Chore genuit Assyr, qui dicitur rogans, et Helchana qui dicitur zelus, et Abiasar qui dicitur pater meus. hii sunt filii Chore, ex quo genere fuerunt illi qui temporibus David ante arcam testamenti psallebant cum ceteris Levitis et sacerdotibus sortium viginti quattuor, cum
 515 Asaf, Iditum, Eman et Etan. secundus vero filius Issar Nafeth dictus est, qui interpretatur impietas, et tertius Zecris, qui dicitur dilectio, et quartus Misael, qui dicitur misit deus. Aaron autem interpretatur arca videns aut visio altissimi: hic Aaron genuit Nadab qui dicitur concupiscentia, et Abiud, qui dictus est amicus dei. mortuus est autem Nadab et Abiud dum offerrent ignem alienum ante dominum deum
 520 in deserto Syna. et facta sunt ex numero eorum xx tria milia, omnis masculus

487 Esdras α 6, 22. aber PdeLagarde Mittheilungen 4 299. da dies mein Buch totgeschwiegen werden wird, citiere ich es selbst, der Zunft zum Tort

489 Esdras α 6, 15

491 supletis M

491 Daniel 9, 25

491 Ende: so M

492—497 Matthaeus 1, 13—16

494 iussus M Mansi

497 Lucas 3, 23

502/503 Exod 6, 16

503/504 Exod 6, 18

505/506 Exod 6, 22

506/507 Exod 6, 17

507 lac ich, las M, Las Mansi

507 ex Semei Mansis wird

Druckfehler sein: M richtig

507/508 Exod 6, 19

509 Exod 6, 20 + Exod 15, 20

509 iam von Mariam habe ich nicht mehr gesehen

510 a von patris über etwas Anderem

510 Exod 6, 21

511 Exod 6, 24

512 Belchana Mansi, wozu ich

nichts angemerkt habe. ohne Frage ist mein *Helchana* richtig

513 Paralipp α 6, 1 31

513 PdeLagarde, Orientalia 2

14 ff., Mittheilungen 4 346: auch hier gilt das zu 487 Gesagte

515/516 Exod 6, 21

516 gegen Exod 6, 22

517 arca M, arca Mansi

518 Exod 6, 23

519 hier *nabad* M Mansi

519 Levit 10, 1

520 Numeri [1, 49] 26, 62

ab uno mense et supra: non enim considerati sunt in medio filiorum Israel, quia non datur illis hereditas in medio eorum. ignem alienum quod dicit, ex communi utique non divino de celo venientem. Eleazar vero tertius filius Aaron qui dictus est deus adiutor meus, genuit Finees, qui dictus est sectator, ex filiabus Fuiziel: hic est Finees de quo in macchabeicis libris Matathias locutus est dicens Finees dum emulatur legē, 525 adeptus est sacerdotium. quartus vero filius Aaron Itamar dictus est, qui dicitur rancidus. hos genuit ex Elisafat, que dicta est gratia domini. Moyses autem filius Amram secundus genuit Gersam, qui dicitur hospes, et Eleazarum, qui dicitur dei virtus, ex Seffora, que dicta est visitatio formosa, filia Iotor de Madia sacerdotis. Gersam vero genuit Ionathā: ipse et filii eius erant sacrificantes in tribu Dan usque ad 530 diem transmigrationis terre. in horum autem monte sepultus est Aaron et Moyses in Geth iuxta domum Fogor. hec tribus sortem non accepit, quoniam inde sunt sacerdotes qui altario dei deserviunt: dominus est enim sors eorum. ideo nunc decime sufficere debeant sacerdotibus, ut alieni sint a seculi voluptatibus qui alienis incubare desiderant rebus. deinde Moyses egyptiaca lingua interpretatur de aqua 535 acceptus, et ebraea lingua servat domino. ipse genuit Gersam et Eleazarum fratrem eius ex Seffora que dicitur visitatio. hic Moyses fuit in deserto Syna annis xl. et dum iussus a domino ascenderet in Robothmoab super montem Nabau super verticem Fasga que est contra faciem Hiericho, et ostendit ei omnem terram Neptalim 6¹ Efre[m] et Mannasse, et omnem terram Iuda usque ad mare novissimum, et deser- 540 tum et adiacentia regionis Hierico civitatem Foenicum usque Fogor, et dixit dominus ad Moysen Hec est terra quam iuravi Abrahe, Isaac et Iacob, dicens Semini vestro dabo illam, quam ostendi oculis tuis: sed illo non introibis. et mortuus est Moyses famulus domini in terra Moab secundum verbum domini, et sepelierunt eum in Geth iuxta domum Fogor, et nemo scit sepulturam eius usque in hodiernum diem, ne ut 545 deus ab ipsis coleretur, sicut eum delinquerant in Choreb. hic conclusi sunt anni quadringenti septuaginta a vocatione Abrahę peregrinationis Israhel usque ad heremi tempus et Moysi terminum vite. post hunc autem Ih̄s filius Nave, qui dictus est salvator, iudicavit Israel annis xxx. et anni vite eius centum decem, et sepelierunt eum in terminis sortis sue in Thamnasari monte Efre[m] trans monte Galaad. po- 550 suerunt cum eo in monumento cortellos petrinus circumcisionis Israel devictis xxviii. regibus. hoc in tempore viginti novem regum populi et gentes Africam tenuerunt, que prisco tempore insula dicebatur, et ex quo habitare coepit, anni sunt usque ad annum sextum decimum regis duo milia septuaginta sex. post Ih̄m autem transgresso populo a mandatis dei servierunt regi Mesopotamię Chusarsaton nomine annis 555

522 *ignem* bis 523 *venientem*
ist eine in den Text gerathene
Glosse zu 519 *ignem alienum*

523 Exod 6, 25

525 Maccab 8, 18, 12?

525 falsch *lege* Mansi

526 Exod 6, 23

527 *ex* M, > Mansi

527—529 Exod 2, 22

530 Iudices 18, 30

531 Num 20, 27 ff. 33, 38 Deut 32,
50 34, 5 6. für *horum* schreibe *Hor*

532 Numeri 18, 20 Iosue 13, 33

534 falsch *debent* Mansi

535 Exod 2, 10

536 vielleicht ist das erste *e*
von *ebrea* geschwänzt

536 Exod 2, 22

538—545 Deut 34, 1—6

538 falsch *Nabāt* Mansi

540 *mannase* M, aber ein an-
deres *scilicet* Hand über der Zeile

541 für *Fogor* schreibe *Segor*

544 für *Geth* schreibe *Ge* =
Gai

546 falsch *delinquerunt* Mansi

546 Exod 32, 1

549 Iosue 24, 29 30

550 *thamnasari* M¹, *thamnasa-*
ri M² (Besserung erster Hand)

551 Iosue 12, 24

551 wirklich *cortellos* M. *cor-*
tellus belegt auch DuCange. &
Iosue 24, 30

551 *ishl* mit gestrichenem *hl* M

554 der Name des Königs [Gei-
sericus] fehlt in M

554 ff. Iudices 3, 8

554 *h* in *ih̄m* ist durchquert

- octo. deinde penitentia egit populus, et iudicavit eos Gothoniël annis quinquaginta. origo autem Gothoniël hec est: filius fuit Genez fratris Chaleb filii Iepphone. hic Gothoniël cepit civitatem litterarum, et dedit ei Chaleb Ascham filiam suam uxorem. hec est Dabir civitas litterarum. deinde iudicavit eos Eglom annis decem et octo.
- 560 hic rex Moabitarum fuit. tunc populus domino non serviebat, quia idolis immolabat, et traditi sunt regi Eglom. deinde iudicavit eos Aoth ambidexter annis octoginta. hic cultellum palmarem accepit et dixit ad Eglom Verbum est mihi ad te, rex: et dum introissent in cubiculo occidit eum et clausit ianuam, et fugit per medium exercitum salvatus. anno autem vicesimo quarto Aoth in terra Edom mortuus
- 565 est Iob. deinde servierunt regi Semegar annis xx. hic occidit ex alienigenis in aratro boum octingentos viros, et defendit filios Israel. deinde Iabis servierunt regi alienigenarum annis xx. hic rex Chanaan fuit qui regnabat in Astaroth, et princeps militiæ eius erat Sysara. huic fuerunt currus ferrei nongenti. deinde Debbora iudicavit eos annis xl. huius temporibus fugit Sisara in domo Iail, quem ipsa Iail occidit de palu
- 570 tauernaculi sui, persequente Barach principe militiæ. deinde Mazanite optinuerunt eorum annis septem, et nomen eius erat Mazia. sub ipso fugerunt filii Israel in speluncis, et in scissuris montium abscondebant se, domino irascente. deinde iudicavit eos Gedeon annis xl., filius Hierobal: soli enim trecenti viri exierunt cum eo ad pugnam adversus Madiā, qui lambierunt aquam sicut canes: tunc dixit dominus In trecentis
- 575 viris solis qui lambierunt aquas sicut canes, salvum faciam Israel. deinde Abimelech iudicavit eos annis tribus. hic occidit ex alienigenis mille animas in igne, qui fuerunt in turre Sychimorum quando fugerant a facie eius in achroteriū. tunc a muliere percussus lapide mole mortuus est. deinde Fua filius Charrā iudicavit eos annis xx. hic habitabat in monte Efreem. sub cuius tempus pax abundavit, et non
- 580 fuit bellum in Israel. deinde Tolē iudicavit eos annis xx. duobus. deinde Iair iudicavit eos annis xx. duobus. huic erant filii xxx. ascendentes xxx. equos, et erant eis xxx. civitates que dicebantur Abotthi Iar, in Galatidin. deinde Philistini et Ammanitē optinuerunt eorum annis decem et octo. sub eorum pondera proclamaverunt filii Israel ad dominum non semel, sed sepius, et vix eos de periculis liuerunt.
- 585 deinde Ieptha de Galaad iudicavit eos annis septem. hic ab Aroer usque dum veniatur Maratthei usque Abelthar xx. civitates Amon evertit cum populis eorum. quando reversus suam deo optulit filiam. deinde Usbon filius Irel iudicavit eos an-

556 ff. Iudices 3, 9—11
 556 *gothonel* M¹, *i* über der Zeile von erster Hand
 557 *h* von *iepphone* von erster Hand über der Zeile
 558 *coepit* M
 558 Iudices 1, 11—13
 559 Iudices 3, 14
 561 Iudices 3, 15—30
 561 *aoth ambidexter* M, *Aotam Ambidester* Mansi
 565 Iudices 3, 31. unten 598
 566—568 Iudices 4, 2 3
 567 *Chanan* M
 567 *Astaroth* wol in *Aroseth* zu ändern

568—570 Iudices 4, 4 17 21 16
 568 *Syra* M Mansi, aber 569 beide *Sisara*
 568 *nungenti* M¹
 569 beide Male *Iail* M wie ich a drucke
 570 Iudices 6, 1 2
 571 *Mazia* M, *Alazia* Mansi
 572/573 Iudices 6, 11.
 573/574 Iudices 7, 7 8, 28
 575/576 Iudices 9, 1
 576 Iudices 9, 49
 577 Iudices 9, 46
 577/578 Iudices 9, 53
 578 Iudices 10, 1 2 ??

580 Iudices 10, 1 2
 580/581 Iudices 10, 3 4
 581 *eos* M, > Mansi
 581 beide xxx haben in M ein über sich
 582 die Namen wirklich so M
 582/583 Iudices 10, 7
 583 Iudices 10, 10
 585 Iudices 11, 1
 585 *Galaad* unter dem Schreiben aus *Galaat* M
 585—586 Iudices 11, 33
 587 *deo* [= *dō*] M, *domum* Mansi
 587 Iudices 11, 34—40
 587—589 Iudices 12, 8—10
 587 *Irel* M, *Israel* Mansi

- octo. deinde penitentia egit populus, et iudicavit eos Gothoniël annis quinquaginta. origo autem Gothoniël hec est: filius fuit Genez fratris Chaleb filii Iepphone. hic Gothoniël cepit civitatem litterarum, et dedit ei Chaleb Ascham filiam suam uxorem. hec est Dabir civitas litterarum. deinde iudicavit eos Eglom annis decem et octo.
- 560 hic rex Moabitarum fuit. tunc populus domino non serviebat, quia idolis immolabat, et traditi sunt regi Eglom. deinde iudicavit eos Aoth ambidexter annis octoginta. hic cultellum palmarem accepit et dixit ad Eglom Verbum est mihi ad te, rex: et dum introissent in cubiculo occidit eum et clausit ianuam, et fugit per medium exercitum salvatus. anno autem vicesimo quarto Aoth in terra Edom mortuus
- 565 est Iob. deinde servierunt regi Semegar annis xx. hic occidit ex alienigenis in aratro boum octingentos viros, et defendit filios Israel. deinde Iabis servierunt regi alienigenarum annis xx. hic rex Chanaan fuit qui regnabat in Astaroth, et princeps militiæ eius erat Sysara. huic fuerunt currus ferrei nongenti. deinde Debbora iudicavit eos annis xl. huius temporibus fugit Sisara in domo Iail, quem ipsa Iail occidit de palu
- 570 taernaculi sui, persequente Barach principe militiæ. deinde Mazanite optinuerunt eorum annis septem, et nomen eius erat Mazia. sub ipso fugerunt filii Israel in speluncis, et in scissuris montium abscondebant se, domino irascente. deinde iudicavit eos Gedeon annis xl., filius Hierobal: soli enim trecenti viri exierunt cum eo ad pugnam adversus Madiā, qui lambierunt aquam sicut canes: tunc dixit dominus In trecentis
- 575 viris solis qui lambierunt aquas sicut canes, salvum faciam Israel. deinde Abimelech iudicavit eos annis tribus. hic occidit ex alienigenis mille animas in igne, qui fuerunt in turre Sychimorum quando fugerant a facie eius in achroteriū. tunc a muliere percussus lapide mole mortuus est. deinde Fua filius Charrā iudicavit eos annis xx. hic habitabat in monte Efrem. sub cuius tempus pax abundavit, et non
- 580 fuit bellum in Israel. deinde Tolē iudicavit eos annis xx. duobus. deinde Iair iudicavit eos annis xx. duobus. huic erant filii xxx. ascendentes xxx. equos, et erant eis xxx. civitates que dicebantur Abotthi Iar, in Galatidin. deinde Philistini et Ammanitæ optinuerunt eorum annis decem et octo. sub eorum pondera proclamaverunt filii Israel ad dominum non semel, sed sepius, et vix eos de periculis liuerunt.
- 585 deinde Ieptha de Galaad iudicavit eos annis septem. hic ab Aroer usque dum veniatur Maratthei usque Abelthar xx. civitates Amon evertit cum populis eorum. quando reversus suam deo optulit filiam. deinde Usbon filius Irel iudicavit eos an-

556 ff. Iudices 3, 9—11
 556 *gothonel* M¹, i über der Zeile von erster Hand
 557 *h* von *iepphone* von erster Hand über der Zeile
 558 *coepit* M
 558 Iudices 1, 11—13
 559 Iudices 3, 14
 561 Iudices 3, 15—30
 561 *aoth ambidexter* M, *Aotam Ambidexter* Mansi
 565 Iudices 3, 31. unten 598
 566—568 Iudices 4, 2 3
 567 *Chanan* M
 567 *Astaroth* wol in *Aroseth* zu ändern

568—570 Iudices 4, 4 17 21 16
 568 *Syra* M Mansi, aber 569 beide *Sisara*
 568 *nungenti* M¹
 569 beide Male *Iail* M wie ich a drucke
 570 Iudices 6, 1 2
 571 *Mazia* M, *Alazia* Mansi
 572/573 Iudices 6, 11
 573/574 Iudices 7, 7 8, 28
 575/576 Iudices 9, 1
 576 Iudices 9, 49
 577 Iudices 9, 46
 577/578 Iudices 9, 53
 578 Iudices 10, 1 2??

580 Iudices 10, 1 2
 580/581 Iudices 10, 3 4
 581 *eos* M, > Mansi
 581 beide xxx haben in M ein a über sich
 582 die Namen wirklich so M
 582/583 Iudices 10, 7
 583 Iudices 10, 10
 585 Iudices 11, 1
 585 *Galaad* unter dem Schreiben aus *Galaat* M
 585—586 Iudices 11, 33
 587 *deo*[=*dō*]M, *domum* Mansi
 587 Iudices 11, 34—40
 587—589 Iudices 12, 8—10
 587 *Irel* M, *Israel* Mansi

nis VII. hic ex Bethlem fuit. et erant ei xxx. filii et xxx. filiae dimisse foris, et xxx. uxores duxit filiis suis, et mortuus est, et sepultus est in Bethleē. deinde Elom iudicavit eos annis x. hic Elom Zabulonites fuit, propterea in terra sepultus est 590 Zabulon. deinde Abdon iudicavit eos annis octo, filius fuit Farathonites. huic erant quadraginta filii, et xxx. nepotes ascendentes septuaginta equos. mortuus et sepultus est in Pharaton in terra Efrem in monte Elieth. deinde alienigene obtinuerunt eos annis XL., pro eo quod exaceruauerunt dominum, et traditi sunt Chananeis, qui in 6² habitabant Ascalon, Gerara, Gaza, Azotum et Geth, | quinque civitates, quas Ionathā 595 filius Mathathie expugnavit. deinde Samsō filius Manoe et uxor eius Dalyla iudicavit eos annis xx. cuius virtus non poterat cōphēndi, qui plus occidit in morte sua quam quod in vita sua. deinde Samera iudicavit eos anno uno. hic percussit ex Allophilis sescentos viros praeter iumenta, et salvum fecit et ipse Israel. deinde pacem habuerunt annis xxx. his temporibus non erat dux in Israhel, et unusquisque 600 quod volebat, hoc faciebat. tunc tribus Benjamin delinquerat in facto Sodomitarum, et exterminati sunt a filiis Israel, et derelicti sunt viri sexcenti, qui fugerant ut evaderent. deinde Eli sacerdos, qui fuerat in Selō, ubi arca Dei constituta erat, et filii eius Ofli et Finees sacerdotes domini. Finees vero genuit Achitob et Beriochabel, qui Achitob Abimelech, et hic genuit Abiathar. qui et hic genuit Achimelec, a 605 Solomone in exilio religatus. et Eli nimis senex, et ambo filii eius peccatores in conspectu domini. hoc in tempore natus est Samuel, quem postulavit Anna uxor Helchanē, cum esset sterelis et exaudivit illā dominus, et concepit et peperit filium, et vocavit nomen eius Samuel, dicens quoniam a deo omp petii illum. Heli autem fuit nonaginta annorum: oculi autem eius erant obducti, et non videbat, et iudicavit popu- 610 lum annis xx. et audito nuntio quod capta sit ab Allophilis arca domini, cecidit de sella, et mortuus est. tunc Samuhel successit ei, et iudicavit Israhel annis xx. hic Samuhel genuit filios, unum nomine Ioel, alium vero Abiathar. temporibus autem eius post captivitatem arcę ab Allophilis, quando occisi sunt Finees et Ofni filii Eli, tunc et ipse, audito nuntio, mortuus est, et a gentibus arca fuerat depredata. post 615 reditum autem eius quattuor loca fuerant sanctificata quę circuibat Samuel, id est Bethel, quę dicitur Luza, ubi visus est deus ab Iacob, et Galgala, ubi circumcidit Ihs

- | | | |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 589—591 Indices 12, 11 12 | 600 Indices 21, 24 | 608 Regn α 1, 20 |
| 591—593 Indices 12, 13—15 | 601 Indices 19, 22 | 608 illā M, eam Mansi |
| 591 das h von Farathonites | 601 bemin mit nia über der | 609 Regn α 4, 15 |
| von erster Hand über der Zeile | Zeile, alles erste Hand, M | 610 falsch videbant Mansi |
| (593 ist kein h nachgetragen) | 602 Indices 20, 47 | 610/611 Regn α 4, 18 G |
| 593 Indices 13, 1 | 603/604 Regn α 1, 3 | 612 Regn α 7, 15 25, 1 28, 3 nichts |
| 593 hier obtinuerunt M | 604 Regn α 14, 3 + 4, 21 | von zwanzig Jahren Samuels |
| 595 azontu M | 605 Regn α 22, 9 20 23, 6 30, 7 | 613 Regn α 8, 2 |
| 595 Maccab α 5, 68 10, 78 usw | [β 8, 17 Paralipp α 24, 3 6 31] | 614/615 Regn α 4, 11 18 |
| 595 inathā M, Inathen Mansi | 605 Regn β 8, 17 | 616 autem > Mansi |
| 596 das erste h von mathathie | 606 Regn γ 2, 26 | 616 falsch sanctificata fuerant |
| von erster Hand über der Zeile | 606 Regn α 2, 22 12 | Mansi |
| 596 Indices 16, 31 | 607 Regn α 1, 27 | 616—619 Regn α 7, 16 17 |
| 597 Indices 16, 30 | 607 Belchane Mansi. Regn α 1, 1 | 617 falsch Luza Mansi |
| 598/599 Indices 3, 31. falsch Samiera Mansi. oben 565 | 608 sterelis ist kein Druckfehler | 617 Genes 28, 19 |
| 599 sescentos kein Druckfehler | | 617 Iosue 5, 9 |
| | | 617 h von Ihs durchquert |

- populum contra Hierico, et Masfat, ubi obtulit filiam suam Ieptha, et Armaten in domo sua, ubi fecerat altarium deo: sacerdos enim fuit iudex et propheta, sed ideo
 620 inter sacerdotes a nobis non est inmissus, neque Eli, quia inter Iudices computantur. hic enim conclusi sunt Iudicum anni quingenti sexaginta unu initii captivitatis alienigenarum. post hunc autem factus est Saul rex, quem dominus in bile sua populo Israhel dederat, per manus scilicet Samuelis unctum, cum asinas quereret patris sui Cis. qui regnavit in Israel annis XL. Bamma enim dicitur civitas, ubi unctus est
 625 ipse Saul. qui Saul habuit uxorem nomine Achima: ex hac genuit Ionathā, Iesiul, Esbal, Memfibos, et sorores eorum Merob et Melchol. et filius Ionathę Memfiboste genuit Macca. post hunc regnavit David in Israel annis XL. et menses sex. inter Samuel autem et David anni sunt XL. temporibus eorum erant sacerdotes taueruaculi testimonii decem milia ducenti sexaginta, et Levitę centum duodecim milia: sacerdotum autem erant principes viginti quattuor: qui sunt seniores viginti quattuor, et ista nomina eorum. ex genere enim erant Eleazar et Ithamar filiorum Aaron. prima sors Iarim, unde fuit Mathathias: secunda Bidae: tertia Choreb: quarta Serroib: quinta Miche: sexta Benjamin: septima Choos: octava Abia, unde fuit Zacharias: nona Iesu: decima Iecchenir: undecima Enasib: duodecima Iachib: tertia
 635 decima Chobra: quarta decima Isba: quinta decima Banne: sexta decima Emmer: septima decima Chezir: octava decima Afesor: nona decima Phaner: vigesima Ezechiel: vicesima prima Achin: vigesima secunda Gamuel: vigesima tertia Dalea: vigesima quarta Mazia. hi sunt XXIII. quos David sacerdotibus p̄posuerat principes. quando enim de domo Abidda retulit arcam testamenti, et posuit ea in Sion
 640 in domo Aminadab, et inde transtulit eam, et posuit eam in domo sua. tunc hos sacerdotibus principes constituit qui p̄cederent populum ante archā testamenti. et Levitae fuerunt XXIII. qui Levitis imperabant, ex genere enim erant Caat, Gesson et Merarii: nam super eos fuerant quattuor, quorum nomina hec sunt. primus Eman, secundus Asaf, tertius Iditum, quartus Etham: fuit numerus ipsorum cum fratribus
 645 ipsorum docti cantare domino, omnis qui intellegit, ducenti octoginta octo. acceperunt etiam ipsi sortes diurne apparitionis iuxta magnum et iuxta pusillum perfectorum et discentium: excidit sors prima filiorum eius et fratrum eius ipsius Asafh illi, Ioseph, ipse et filii eius et fratres eius duodecim. secundus Godolias filii eius et fratres eius duodecim. tertius Zacchur, filii eius et fratres eius duodecim. quartus Iesdri,
 650 filii eius et fratres eius XII. quintus Natania, filii eius et fratres eius XII. sextus Bocia filii eius et fratres eius XII. septimus Isdrael, filii eius et fratres eius XII. octavus Aseas, filii eius et fratres eius XII. nonus Matthanias, filii eius et fratres eius XII. decimus Semei, filii eius et fratres eius XII. undecimus Esdriel, filii eius et

618 Hierico und Ieptha sind keine Druckfehler: das h in Ieptha steht von erster Hand über der Zeile

618 Iosue 4, 19

618 Regn α 7, 6

618 Iudices 11, 34

621 unu ist kein Druckfehler

622 Osee 13, 11

622—623 Regn α 10, 1 + 9, 3

623 falsch quereret asinas Mansi

624 Actor 13, 21

624 Regn α 9, 12

625/626 Regn α 14, 50 49

625 Regn β 4, 4 [aber β 19, 24]

627 Paralipp α 8, 34

627 stimmt nicht zu Regn γ

2, 11 Paralipp α 29, 27, ist entnommen aus Regn β 5, 5 Paralipp α

3, 4: vergleiche unten 672

628 629 die Zahlen kann ich

nicht belegen

630—638 Paralipp α 24, 6—18

633/634 Lucas 1, 5

639 vergleiche 669

640 Regn α 7, 1

642—662 Paralipp α 25, 1—31.

vergleiche was ich zu 513 angeführt habe

646 apparitiones M Mansi

647 Asafh ist kein Druckfehler

647/648 so die Handschrift

fratres eius XII. duodecimus Asabias, filii eius et fratres eius XII. tertius decimus Sa-
 bael, filii eius et fratres eius XII. quartus decimus Matthatias, filii eius et fratres eius XII. 655
 quintus decimus Iarimoth, filii eius et fratres eius duodecim. sextus decimus Anania,
 filii eius et fratres eius XII. septimus decimus Iesbachas, filii eius et fratres eius XII.
 7¹ octavus decimus Ananias, filii eius et fratres eius XII. nonus decimus Misael, filii | eius
 et fratres eius XII. vigesimus Eliath, filii eius et fratres eius XII. vicesimus primus
 Etth, filii eius et fratres eius XII. vicesimus secundus Gotholias, filii eius et fratres 660
 eius XII. vicesimus tertius Mazoth, filii eius et fratres eius XII. vicesimus quartus
 Ramasi, filii eius et fratres eius XII. hi sunt ducenti octoginta octo, qui præcede-
 bant exercitum filiorum Israel, et cantabant domino canticum. tunc etiam et David
 cum eis impletus spiritu sancto simul profetaverunt psalmos centum quinquaginta.
 quattuor enim erant qui cantabant domino principes constituti, ut diximus: primus 665
 Eman, secundus Asaf, tertius Iditum, quartus Etan, habebant septuagenos binos
 respondentes sibi in cymbalis et nablis et cytharis. tunc non quod volebant, hoc
 psallebant, sed quod per eos spiritus adnuntiabat. viginti enim annis fuit arca in
 captivitate, et quadraginta annis fuit in domo Abiddare, xx. annis fuit in domo Da-
 vid regis, qui regnavit in Israhel annis XL. m̄ sex, de domo cuius tulit Saddoc filius 670
 Achitob qui in Nomba fuit, cornum, et unxit Salomonem pro David patre suo in re-
 gem. regnavit autem David septem annis in Chebron et triginta tribus in Hierusa-
 lem. in Chebron autem genuit filios septem, et sta nomina eorum: primitivus Am-
 mon, quem occidit Abessalon, cum incestasset Thamar: secundus Chaleb: tertius Abes-
 salon: quartus Ornias, qui propter Abisac Sunamitem Ornias a Salomone interfectus 675
 est, quoniam postulavit eam coniugem sibi. tunc Abiathar relegatus est, quod ipse
 eum unxerat in regem. Abiathar filius est Abimelech, qui fugiens solus salvatus est,
 quando occisi sunt trecenti quinquaginta sacerdotes a Doec Syro, quem rex Saul mi-
 serat: de ipso dixit David ad Saul Dilexisti malitiam super bonitatem, et iniquitatem
 super quam loqueris iustitiam. calliditatem Doec Syri incusat, qui se iustum in ser- 680
 monibus demonstrabat, et iniquitatem circa innocentes exercuit. et iterum Dilexisti
 omnia verba præcipitii lingua subdola, quibus incautos subito deiecit in mortem. hic
 autem Abiathar, qui tunc a morte evaserat, propter Orniam a Salomone relegatur,
 ut secundum sententiam domini nullus ex semine Eli in domo domini sacrificium ad-
 ministraret. quintus Aphasias: sextus Etheram, et Thamar soror Abessalon. nam in 685
 Hierusalem de Bersabe Uri Cetthei. Saman et Soban filii sunt David, fratres Salo-
 monis et Nathe, cuius Lucas evangelista ad Mariam originem demonstravit. simi-
 liter etiam et Salomonis Mattheus evangelista ad Ioseph originem demonstrat, ut

656 falsch *Ananias* Mansi
 662 falsch *Ramagi* Mansi
 662 Paralipp α 25, 7
 666 Paralipp α 15, 17—19?
 669 vergleiche 639
 670 vergleiche 627
 670 m̄ M, mensibus M
 670 Regn γ 1, 39
 671 Regn α 22, 11
 672 zu 627
 673 sta ist kein Druckfehler
 673 ff. Regn β 3, 2—5 Paralipp
 α 3, 1—3 werden nur sechs auf-

gezählt: nachher 685 tritt Tha-
 mar hinzu
 674 Regn β 13, 14 29
 675 Regn γ 2, 25
 675 *Sunamitem* habe ich nicht
 ändern mögen
 676 Regn γ 2, 17
 676 Regn γ 2, 26
 677 Regn γ 1, 25
 677 Regn α 22, 20
 678 Regn α 22, 18
 679 Psalm va 5
 681 Psalm va 6

683 Regn α 22, 20
 683 Regn γ 2, 26
 684 Regn α 3, 13
 685 Regn β 13, 1
 686 Regn β 11, 3 12, 24
 686 nach *Cetthei* muß *Salomo-*
nem oder *Salomon* und noch Ei-
 niges fehlen
 686 Regn β 5, 14
 687 Lucas 3, 31 23
 688 Mattheus 1, 7 16

- appareat eos de una tribu exire, et sic ad Christum secundum carnem venire, ut conpleatur quod scriptum est Ecce viciit leo de tribu Iuda, radix David: leo ex Salomone, et radix ex Nathā. Salomon autem genuit Roboam, et Natham genuit Matthā. tunc accepit regnum Ieroboam filius Nabath ex uxore nomine Sorū, quē vidua mansit. temporibus multis servus Salomonis contra Roboam filium Salomonis, servus cum domino regnum adeptus est. et in primo anno regni sui fecit vaccas aureas duas: unam dedit in Dan et unam posuit in Bethel. tunc dixit ad plebem Sufficiat vobis ascendere in Hierusalem: ecce dii tui, Israhel, qui te eduxerunt de terra Egypti. hic Hieroboam regnavit in Samaria annis xxx quattuor. et fuit scisma inter Roboam filium Salomonis et Hieroboam filium Nabath, et proelium erat inter eos omnibus diebus vite eorum, sicuti nunc inter veros christianos et falsos catholicos. hic Hieroboam genuit Nadab ex uxore nomine Anna: et regnavit annis duobus. huic successit Basaa filius Achia, et regnavit annis xxiii. post hunc Ela filius Basa regnavit annis duobus. post Elā regnavit Zambri annis dece et octo. cum Thameni annis sex, et solus annis xx unu. ipse est Zambri, qui genuit Achab, qui habuit Hiezabel filiam Elā regis Sidoniensium. hic Achab regnavit annis xx unu. et genuit Ochozian. et regnavit annis duobus. et alius filius Achab nomine Ioram regnavit annis xii. post hunc regnavit Hieu filius Mannase annis xxviii. tunc Iosebeth filia regis Iudē, id est filia Iorā soror Ocoziē abscondit Ioas filium fratris sui Ocoziē regis Iudae a facie Ieu annis octo in domo domini sub Aod sacerdote. sub ipso Ieu Azael rex Syriē reliquit de exercitu Israhel quinquaginta equites, decem curros et mille viros secundum Elisei prophetiam. huic Ieu successit Iochas filius eius, et regnavit annis decem et septem. et Iochas genuit Ioas, et regnavit annis sedecim. Ioas genuit Hieroboam, et regnavit annis xii. Hieroboas genuit Zacchariā, et regnavit menses sex. post hunc regnavit Sellem filius Narmin mensem unum. post hunc Manee filius Gaddi regnavit annis decem. hic Manee genuit Facia, et regnavit annis duobus. huic successit Facee filius Rome-
715 liē, et regnavit annis xx duobus. conlato autē libro preteritorū inventum est quod

- | | | |
|---|---|--|
| 690 Apocal 5, 5 | 702/703 Regn γ 16, 21—23 | 711 Regn δ 13, 9 |
| 690 Isaias 11, 1 | 702 sex Mansi, jetzt in M nicht mehr lesbar | 711 Regn δ 14, 16 |
| 691/692 Lucas 3, 31 | 703 XX unu M, XII Mansi | 711/712 Regn δ 14, 23 |
| 692 Regn γ 11, 26 | 703 Regn γ 16, 31 | 713 Regn δ 14, 29 + 15, 8 |
| 693/694 muß unvollständig sein | 704 Regn γ 22, 40 | 713 falsch Narmi Mansi |
| 694—697 Regn γ 12, 28 29 | 705 vor regnavit + etc[so] Mansi gegen M | 713 von mensem ist jetzt nur m, vielleicht sē da: von unum glaube ich un noch zu erkennen. also ruht mensem unum fast nur auf Mansi |
| 697 Regn γ 14, 20 | 705 Regn δ 1, 17 | 713 Regn δ 15, 13 |
| 697—698 Regn γ 14, 30 | 706 Regn δ 10, 36 | 713 Regn δ 15, 17 |
| 698 prelium M ¹ , o über der Zeile | 706 Mannase ist kein Druckfehler: Namsi Regn δ 9, 2 | 714 Regn δ 15, 22 23 |
| 700 nabab M, nicht von erster Hand zu nadab gemacht | 706/707 Regn δ 11, 2 + 21 | 714/715 Regn δ 15, 27 |
| 700 Regn γ 14, 20 15, 25 | 708 von Ieu ist nur eu zu sehen, der Anfang des Namens steckt im Einbände | 715 au libro will ich allenfalls zu erkennen meinen, preterito ist mehr gerathen als gelesen, rū ist sichtbar. gemeint ist Paralipp α 5, 26: vgl Regn δ 15, 29 17, 3—6 |
| 700 huic M, > Mansi | 708 Regn δ 11, 4 | |
| 701 Anfang wirklich Basaa M | 708/709 Regn δ 13, 3 7 | |
| 701 Regn γ 15, 27 + 33 | 710 Regn δ 10, 35 + 13, 1 | |
| 701/702 Regn γ 16, 8 | | |
| 702 Regn γ 16, 15 zeigt daß der Text verderbt ist | | |
| 702 dece ist kein Druckfehler | | |

Histor.-philolog. Classe. XXXVIII. 1.

D

- 7² temporibus Facee filii Romelię ascendit Teglafellasar rex Assyriorum, |
 1 et transtulit Roben Gad et dimidia tribu Manasse usq: ad terminos Neptali, et 717
 disperdit eos
 2 filiū Romelię regnavit Oseeq̄ añ VIII. hunc humiliaverat Salmanasar rex Asyr, nā 718
 et fuit ei offerens munera añ v
 3 tunc comptus ē Salmanasar ip̄s Oseeq̄ mittentē ad Egyptū et parantem ei *insidias*. 719
octavo añ regni ēī vinxit eū et misit in car
 4 cerē, et in nono anno transmigravit eum cum populo Isrl civitatib 720
 Medorū, et dispersit eos illic. hoc primo anno
 5 regni Achaz factū est regis Iudę. tunc et Tobias cū . hic Sal- 721
 manasar genuit Sennacherī. *ipse*
 6 ē, a quo sub nocte una occidit angelus domini virorum centum octoginta quinque 722
 milia. inter captivitatem Samarie in
 7 Nineve et Hierusalē in Babyloniā anni s̄ centum XLIII m̄ VI d̄ x. ambo ad capti- 723
 vitationem simul indulgentiā pceperunt,
 8 et uno tempore p Esdrā et Zorobabel ad suam terram adscender. illi Samari- 724
 tani fuerunt in captivitate Nineve añ xv,
 9 et hi qui fuer in Hierosolymis añ LXX fuer in Babyloniā. Redeamus ad Nathā 725
 fratrem Salomonis, unde Maria originē
 10 trahit. hic Nathā genuit Matham. Matthā genuit Enā. Enā genuit Eliacī. Eliacim 726
 genuit Iona. Iona gē Ioseph. *Ioseph*
 11 gēn Iuda. Iuda gē Symeon. Sym gē Levi. Levi gē Mathati. Mathati gē Iorim. 727
 Iorī gē Eliezer. Eliezer gē Ieu. Ieu gē
 12 Erer. Erer gē Eldaman. Eldaman gē Chosa. Chosa gē Addi. Addi gē Melchi. 728
 Melchi gē Neri. *Neri gē Salatihel. Salati*
 13 hel gē Zorobabel. Zorobabel gē Rhesa. Rhesa gē Anna. Anna gē Iuda. Iuda 729
 gē Osech. Osech
 14 Mathati. Mathathi gēn Naum. Naū gēn Iose. Iose gē Gennen. Gennen gēn Melchi. 730
 Melchi gen Levi. Levi gen
 15 Nathā. Nathā gēn Eli. Eli gē Iosef. Iosef gē Ioachim. Ioachim gen Mariam. 731
 hec est Maria
 16 anno quadragesimo primo imp̄ Augusti imperatoris. supervixit autem Augustus 732
 ab anno s̄ añ xx.

716 Ende ist *yrriorum* für mich unerkennbar

717 ff. habe ich die Zeilen der Handschrift als Zeilen wiedergegeben, damit die Leser für ihre Ergänzungen ein Maß haben. was in liegender Schrift gedruckt ist, habe ich nicht selbst gesehen, sondern aus Mansi entnommen. die Belichtung der Cathedralbibliothek in Lucca ist für meine Augen unvorthellhaft: ich mußte auch sehr eilig arbeiten, da ich trotz aller mir entgegengebrachten echten Freundlichkeit sehr

wohl fühlte wie sehr ich, um dessen willen stets einer der Herren Domherren in der sonst unbenutzten Bibliothek sitzen mußte, im Wege war

718—720 Regn d̄ 17, 3—6

719 der Schaft des *p* von *conptus* ist durchquert, also *conpertus* die Lesart Ms

720 *primo* gegen Regn d̄ 15, 30 und gegen Regn d̄ 17, 1

722 Regn d̄ 19, 35

723 Ende der Schaft des ersten *p* in *pceperunt* ist gestrichen: also *perceperunt* gemeint

724 *p* = *per* durch Abkürzungsstrich

724 meine Eine Abschrift hat *ascenderunt*

726—731 Lucas 3, 23—31

724 Ende xxii Mansi

725 *qui* > Mansi

727 das andere Mal vielleicht *ieū* M

732 das *a* von *anno* ist groß vor die Zeile gerückt

732 Ende die Zahl xx ist nicht sicher, xv Mansi

	huic successit Tiberius Cesar, cuius an̄ xvi passus	17
	Anna et Caipha sacer. hic conclusi sunt anni quingenti LXXIII. inibi cap	18
735	pas dñi nī ihū xpī ab undecimo an̄ Ioachim regis. idem a primo an̄ captivita- tis Hierusalem	19
	autem dñi usque apostolorum Petri et Pauli an̄ xxviii. passi Nerone bis	Ne 20
	ronisque iterum futura est sub Enoch et Helia. hic Nero ipse est cuius nomen	21
	Iohannes	dec
	sexis. hic sapientia vertitur, ut computetur per eras nomen illius qui dicitur	22
	a n t i c r h i s t u s .	23
740	I XIII XVIII VIII III XVII VIII VIII XVIII XVIII XX XVIII.	24
	fit numerus collectus sescēntum LIII ho	25
	nomen Antichristi. nam et in secretis legimus	26
	dicitur civitas in occidente ubi adhuc tenetur inclusus	27
	quando veniet Antichristus. nunc autem multi	veniet Antichristus 28
745	fuissent ex nobis, nobiscum utique permansissent. ab ipso Nerone	29
	anni LXXIII. hic pseudo	
	apostolus qui secundus extitit acerrimus christianorum debellator	30
	Neroni et portio episcopi scilicet CLIII	31
	xxviii, neque ipse inmodicus persecutor evangelii tempore	32
	vii in cuius persecutione p̄ceptores plurimi passi sunt	33
750	gloriosos in urbe	34
	n tolerabilis persecutor Labiano episcopo in urbe	35
	Kartaginis episcopus fuit. sub ipso Decio passi sunt Rome Sempronius Iul	pater 36

738 ff. vergleiche mit dem von AReifferscheid in der bibliotheca patrum latinorum italica (1871) II 36 abgedruckten Stücke der in der Ambrosiana F 60 sup liegenden excerpta bobiensia (ich löse die Abkürzungen auf, so weit dies angeht):

haec sunt nomina q. habet antichristus in .g.

cum suis litteris et numeris. in una quaque

littera cum interpretationibus earum:

I L CCC V XL LXX CC

Φ N T E M O C : Id honorius 55

CCC X V CCC I L

T I E T Φ N . id sol: —

I C L LXX CCC XL

Φ P N O Y M E : id nego

III V L CC V C X XX LXX CC

Γ E N C E P I K O C

Wo Reifferscheid Antemos = Anthemios, Tietan [Τιταν], ἀρνούμεε erkannte. Αντε-
μος Τιταν αρνούμεε = 666, aber Γενεπικος liefert 663

733 passus die Mitte der Zeile, deren andere Hälfte unlesbar ist.	741 f von fit groß vor die Zeile gerückt	oben 231
est dominus Christus reicht zur Füllung nicht aus	740 die beiden letzten Zahlen habe ich ergänzt. Mansi hat xx	744 quando unsicher, das an- dere veniet Antichristus (acti sunt Mansi) ganz unsicher
734 nach cap fast eine halbe Zeile verloren	und XVIII	745 Iohann α 2, 19
737 iohannes ich, Mansilabanus	741 nach collectus scheint noch a zu stehn	752 oder Karthaginis ? ich schrieb beides ab
737 Apocalyps 13, 18	742 was sind das für secreta?	

- Montanus.* usque ad Valerianum anni septem ende añ duo
Karthagine Cyprianus
usque Maximinianum anni sunt XLV. hii sunt septim christianorum acerrimi per-
secutores ab
ellin urbis et Mensurius Karthaginis siratō et Cassianus diaconi urbis
et enanelia
concremaverunt. ab ipsis usque ad Stiliconem iterum consulem anni sunt cen-
tum duo. ipso consulatu venit
persecutio Donatistis VI k iulias pridie kal febr rabennae . usque
ad ann XXIII regis
Geiserici anni sunt quinquaginta octo. hic est numerus annorum passus
usque ad annum presentem, id est, sicut supra scriptum, anni sunt quadringenti 760
triginta quattuor.
nam ut seculi annos per ordinem decurramus, legis auctor non
sen estatum sex milium
ab Adam usque ad diluvium anni sunt duo milia ducenti quadraginta duo. ab
illo usque ad
vocationem Abrahæ anni sunt mille centum octoginta octo. a vocatione Abra-
hae usque quo filii Israel
introissent in Egyptum cum Iacob patre suo anni sunt ducenti quindecim et cum 765
Moyses ,
iudices eis erant ex filiis Isrl anni quadringentis quinquaginta. offenso deo
usque
dicaverunt eos alienigenę annis centum undecim. reges eis fuerunt annis quin-
gentis quin
mensēs sex dies decem. in captivitate Babilonie fuerunt annis septuaginta.
ebdomadarum Danieli septem, in quibus est templum dei restauratum, anni
sunt XLVIII.
aliarum ebdomadarum sexaginta duarum, in quibus sacerdotes templi eis do-
minabantur usque 770
ad Christi domini nativitatem, anni sunt quadringenti XXXIII. et a natiuitate do-
mini usque ad eius passionem
anni sunt xxxi, et a passione domini usque ad annum vicesimum quartum regis
Geiserici anni sunt quadrin-
genti xxxxi. fiunt omnes ab Adam per legis ordinem enumerati usque ad an-
num praesentem anni quinque milia
nongenti octoginta quattuor.
Explicit liber genealogus, in quo pfati anni conclu insimul 775
ab tempore
ad an

62¹.13

Incipit origo humani generis.

Unde homo? si natus est, habet genitorem: si factus est, habet auctorem. 1
dei omnipotentis sapientia limum terrae sumens hominem facere cogitavit. et

755 *septim*, nicht mehr die Hds mal sieben 49 ist, wird XLVIII zu 2 Genes 2, 7
769 oben Zeile 489. da sieben schreiben sein

- cum factus esset homo in animam vivam, et esset solitarius adparens in oculis dei, quem tamen in abdito duos in unam carnem fecisset, palam ostendit, os de
- 5 ossibus eius sumens, ex eadem unamque carnem mulierem illi faciens, adparuerunt duo in unam carnem. et cum illam vidisset, ita se agnoscens in illam et ex se prolata | testatus lingua ait Hoc os de ossibus meis est, et caro 63² ista ex carne mea est: propter hoc mulier vocabitur. et per invidia zaboli qui iam pridem ceciderat Lucifer de caelo qui mane oriebatur, mors introivit in
- 10 orbem terrarum, ita ut per mulierem abundaret poculum mortis, et per auctorem vitae vox salutis adpareret in tabernaculis iustorum, et claresceret per virginem resurrectio mortuorum. ipse enim Adam quem dominus eduxerat a dilecto suo, et ex limo terrae evocavit, vultum quidem nativitatis a dilecto suo, id est ab speculum maiestatis, et carnem e limo terrae. cognovit mulierem
- 15 suam, et peperit hominem primogenitum suum, quem nuncupavit nomine Cain. quem ille superbus Lucifer stella amaritudinis seduxit, ut germanum suum pastorem ovium interimeret parricida terrae cultor. deinde genuit Adam loco Abel. de quo ait mater Comparavi hominem per deum: et vocavit nomen eius Seth. cuius nomen latina lingua resurrectio interpretaetur, quoniam per ipsum susci-
- 20 tavit deus semen iustorum, per quam progeniem pervenitur usque ad Christum ducem, vitae auctorem, | qui suscitavit in se, et per semen iustorum. ipse 63¹ enim Seth (ut resurrectio) genuit Enos, qui appellatus est latina lingua renovatio. Enos genuit Cainan, cuius nomen appellatur natura dei. Cainan genuit Malelehel, qui interpretaetur plantatio dei. Malelehel genuit Iared, cuius nomen
- 25 interpretaetur descensio. Iared genuit Enoch, cuius nomen latina lingua renovans dicitur. Enoch genuit Mattusalam, cuius nomen appellatur missus. Mattusalam genuit Lamech, qui appellatur bonae mentis. Lamech genuit Noe, qui interpretaetur requies, quoniam de ipso profetavit pater eius dicens Hic nobis davit requiem ab omnibus operibus nostris. Enoch, quem cum iustum invenisset dominus, antequam eum transferret, genuit Mattusalam. qui una cum Helian

3 Genes 2, 7

3 Genes 2, 18

4/5 Genes 2, 23

6 Genes 2, 24

6 das erste *illam* ich, *il* mit einem Loche, in dem nur zwei Buchstaben (*la*) verschwundensein können, danach

6 *vi* von *vidisset* steht nach dem ZeilenEnde, vielleicht nicht von erster Hand

7/8 Genes 2, 23

8—10 Sapiaientia 2, 24

9 Isaias 14, 12

11 Psalm *pl* 15

14 nach *terrae* ein Komma zu setzen, reicht als Hülfe nicht aus

14/15 Genes 4, 1

16 Isaias 14, 12

16/17 Genes 4, 2

17/18 Genes 4, 25

18 die Worte *de quo* bis *deum* gehören an das Ende der Zeile 15

18 Genes 4, 1

20 *deus* ich. C bietet die Rückseite des zu 6 erwähnten Lochs:

C wird *dē* gehabt haben

20 Proverb 11, 21?

22 Genes 4, 26 und 5, 6

23 Genes 5, 9

23 Ende *cain* C¹, aber von erster Hand an über der Zeile

24 Genes 5, 12

24 Genes 5, 15

25 Genes 5, 18

26 Genes 5, 21

27 Genes 5, 25

27 Genes 5, 29

28/29 Genes 5, 29

29 Hebr 11, 5 + Genes 5, 22

30/31 Apocal 11, 3

30 *transferret* C

oportuit prophetare in novissimo tempore diebus mille cc. lx : quos et interficiet Antichristus ubi et dominus eorum crucifixus est, in regno utique romano, non in Calvariae locum. Cain vero, cuius nomen interpretatur crescens, id est perseverans in malitia superbiae, genuit Enos. Enos genuit Gedam. ipse est qui habuit murorum scientiam. Gedam genuit Malelelech, cuius nomē interpreta- 35
63² tur auditio fortis. Malelelech genuit | Mattusalam. Mattusalam genuit Lamech illum qui habuit duas uxores, una nomine Ada et alia nomine Sella. ipse occidit virum in vulnere suo, et iuvenem in libore suo. qui et ait Septiens vindicatum est de Cain, de Lamech autem septuagies septiens. quem adparet occidisse Cain. Lamech genuit Tobel, qui est pater inhabitantium in tabernaculis. et alium genuit Iubal. ipse est qui ostendit psalterium et cytharam. 40
 qui de Ada nascitur, Iubal, de Sella vero nascitur Tobel qui fuit faber ferrarius et aerarius, et habuit sororem nomine Noemma. ipsa est quae psallibat voce, non organo. per hanc progeniem excrevit multitudo hominum quoadusque adveniret super eos horrenda catago, et cooperuit eos cataclysmus et disperdit 45
 eos, quoniam miscuerunt se filii dei cum filias hominum, ex quibus nati sunt gygantes.

Sem post diluvium genuit filios sex:

Elam, ex quo Elamitae nati sunt.

secundus Assyr, ex quo Assyrii, quem Nebroth gygans nepos Cham exclusit de 50
 terra Sennar, id est, de terra servili : tunc fugiens condidit Nineve et Rooboth et Calechi et Dasē.

tertius filius Arfaxat, qui dictus est leo veniens, ex quo Chaldaei.

quartus filius Lud, qui interpretaetur nascens, ex quo Lazones.

64¹ quintus filius | Aram, qui interpretaetur altus, ex quo Itei nati sunt. 55

sextus filius Canaan, qui interpretaetur natura dei, ex quo veniunt Lydii.

Filii Aram, nepotes Sem.

primus filius Obs, qui interpretaetur chorus.

secundus Ul, qui dicitur in perpetuum, ex quo Armenii veniunt.

- | | | |
|---|--|---|
| 31/32 Apocal 11, 8 | M 64 nicht geändert werden, der | 49 Genes 10, 22 |
| 34 Genes 4, 17 | Relativsatz steht aber Genes 4, | 50 Genes 10, 22 |
| 34 Genes 4, 18 | 20 und nicht 4, 21 | 50/51 Genes 10, 8 + 10 |
| 35 Genes 4, 18 | 41 Genes 4, 22 | 51 Genes 10, 11 12 |
| 36 Genes 4, 18 | 42/43 Genes 4, 22 | 52 <i>le</i> von <i>calechi</i> ausgeblieben |
| 36/37 Genes 4, 18 | 42 <i>e</i> und der linke Theil des <i>r</i> | 53—55 Genes 10, 22 |
| 37 Genes 4, 19 | von <i>faber</i> erster Hand auf Rasur | 56 wegen M 99 durfte <i>Chanaan</i> |
| 38 Genes 4, 23 | 44 vielleicht <i>orcano</i> C: der am | nicht geändert werden. nach C |
| 38/39 Genes 4, 24 | <i>c</i> hangende Schwanz scheint mir | 23 M 29 ist <i>Cainan</i> die richtige |
| 39 <i>septuages</i> C ¹ , nach <i>g</i> , wohl | jünger. am Worte hat man über- | Lesart |
| von erster Hand, <i>i</i> über der Zeile. | haupt ändern wollen | 57—60 Genes 10, 23 |
| bemerke den Wechsel <i>es ens</i> | 46 Genes 6, 1 2 | 58 <i>inpraetatur</i> C ¹ , <i>ter</i> von er- |
| 40 <i>tobel</i> Cs darf wegen <i>thobel</i> | 48 Genes 10, 21 ff. | ster Hand über der Zeile |

- 60 tertius Cateria, qui interpretaetur superans, ex quo Casfeni.
 Filii autem Salae, qui est filius Arfaxat, qui dictus est leo veniens, et ideo
 leo veniens, quia ex ipso venit dominus Christus leo fortis. hic Sala interpre-
 tatur nuntius. ex ipso natus est Heber, qui interpretatur trans flumen. Sala
 ergo genuit Phalech.
- 65 Phalech genuit Ragau.
 Ragau genuit Seruch.
 de Iectan Indii.
 de Salech Bactriani.
 de Soromot Arabes Minaei.
- 70 de Iduram Camerii.
 de Odera Mardi.
 de Iezel Parti.
 de Declam Cedrusi.
 de Gabel Scytae.
- 75 de Abimelech Scani.
 de Sabeu Arabes.
 maius de Ebilath Gymnosofistae.
- hii tribus Sem sortiti sunt terram a Persida et e Bactranon usque India, lon-
 gitudine a Rinocorura usque ad Gadis, quae est usque ad austrum. ipsa est
- 80 pars orientis, et habent fluvium Eufraten.
 Item tribus filiorum Cham.
 Cham genuit Chus, ex quo Aethyopes.
 | de Mestrau Aegypti.
 de Ful Trogoditae.
- 85 de Canaā Afri et Phoenices.
 Filii Chus
 primus Siba, qui interpretaetur Tolle et veni. ex ipso Sabaitae.
 secundus Ebilach, qui interpretaetur parturiens.
 tertius Sebath, id est tolle tu.

64²

60 zu *casfeni* am rechts be-
 schnittenen Rande, nicht von er-
 ster Hand,

q̄ m

quod

ter

quo

das Fehlen des vierten Sohnes ist
 mithin bemerkt worden. lies:
quintus M[es]. die anderen Buch-
 staben kann ich nicht ausfüllen

61—63 Genes 10, 24

61 *filii C¹*, dazu über der Zeile
 +i von erster Hand

62 Apocal 5, 5

63/64 Genes 10, 25

63 Ende statt *Sala* schreibe
Heber

65 Genes 11, 18

66 Genes 11, 20

67 Genes 10, 26

68—77 Genes 10, 26—29 (unvoll-
 ständig: vergleiche M 166—173)

69 *min* die Handschrift

73 *de clam* die Handschrift

76 u von *sabeu* war im Texte
 verklebt, und ist deshalb von C¹
 über der Zeile wiederholt worden

78 C scheint *et ebactranon* zu
 meinen

79 e des *quae* geht aus dem
 Rahmen der Schriftbreite heraus,
 und ist vielleicht später

81—85 Genes 10, 6

86—93 Genes 10, 7 8

87 ff. eine spätere Hand hat hier
 die durch ihre Anfangsbuchsta-
 ben ausgedrückten Zahlen des er-
 sten Schreibers vervollständigt.
 derartiges anzumerken lohnt nicht,
 und wird auch in Zukunft nicht
 angemerkt werden

- quartus Regma, id est clamatus. 90
 quintus Sabacatha, id est ornatus.
 sextus Nebroth, id est rebellans. ipse gygans venator ante dominum.
 secundus Esraim, id est totum mollens. ipse genuit Ludin, ex quo Lybii, qui
 interpreta^r sui negotii homo. hic Esraim filius Cham genuit filios sex.
 primus Ludin, id est (ut dictum est) sui negotii homo. 95
 secundus Cmimcg, id est prophetatus est.
 tertius Latin, id est iracundus.
 quartus Neptabiim, id est inflatus.
 quintus Patrosyn, id est crudus.
 sextus Caslonin, id est cornutus, ex quo Phylistini et Captorini. 100
 tertius vero filius Chā Fut, id est profectus hic nusquam comparuit.
 quartus filius Chanaan, id est adorans iniquitatem, qui genuit filios undecim.
 primus Sydona, id est exivit in iudicium venatrix. ex ipso Sydonienses. inde
 Zezabel.
 secundus Cettheus, id est peccans. 105
 tertius Iebusæus, id est confusus. ipse aedificavit Iebus, quae est Hieru-
 salem.
 quartus Amorraeus, id est uiliabundus.
 quintus Gergesseus, id est creditus.
 sextus Euuaeus, id est colober. 110
 septimus Arucheus, id est scotomatus, ex quo Tripolitani.
 octavus Asenneus, id est non est eius.
 nonus Assyrius, id est iracundus.
 decimus Samareus, id est audivit reum.
 undecimus Amatheus, id est delinquens. 115
 65¹ hii sunt fili Chanaan | xi, quorum terminum habitationis eorum a Rinocorura
 usque ad Gadis ad austrum. quorum tribus dispersa est a Sydona usque quo
 veniatur Gerara et Gaza et Ascalonia, Azotum et Geth, usque quo veniatur So-
 doma et Gomorra et Seboym et Segor, ubi Loth confugiit. ipsa est terra Cha-
 naan, quae habet fluvium Geon. 120
 Tunc aedificaverunt turrem ex lateribus coctis et uitumen proluto, et ibi
 confudit deus linguas eorum. et tunc apparuit secundum Heber lingua hebraea.
 Gentes vero quae de ipsis sunt, Aethyopes Trogoditae Isabini Sciofagi Alani
 Aegypti Phoenices Lybii Marmarici Cari Phylistei Mussi Mussonici Friges Ma-

92 Genes 10, 9

93 Genes 10, 6

93 Genes 10, 13

94—100 Genes 10, 13 14

94 filios C

96 cmimcg C, emimcg C^o

101 102 Genes 10, 6

102—115 Genes 10, 15—18

106 das andere e in Iebusæus

hat seinen Mittelstrich nicht von C

111 scomatus C¹, über der Zeile

von erster Hand, aber später auf-

gefrischt, to

117—119 Genes 10, 18 19

118 ascalonia C¹, c von erster

Hand über der Zeile

119/120 wer 80 170 vergleicht,

wird Chanaan in Cham ändern

121 Genes 11, 3

121/122 Genes 11, 7

122 Genes 11, 16

- 125 cedones Bitinii Nomadi Cilices Maurusi Cretes Magartheni Numidi Meroni. qui optinuerunt ab Aegyptum usque ad Oceanum a Rinocorura, quae dividet Syriam et Aegyptum, usque ad Gadis longitudinem.
quibus sunt civitates seu regiones
Aegyptus.
- 130 Aethyopia quae aspicit Indiam.
et alia Aethyopia unde prodit Robus fluvius qui aspicit contra orientē.
Thebais.
Lydia quae extendit ad Cyrenas quae est Pentapoli.
Marmaris.
- 135 Sirtis.
Nasamonas.
Tautamona.
Lyiba.
Lepthi magna quae extendit usque ad Syriam inus.
- 140 Numidia.
Masuria.
Mauretanea.
| quae extendit usque ad statuam Herculis. 65²
et sunt illis insulae Cossura Lampadusa Gaulos Meleta Circina Moenis Sar-
145 dinia Galata Corsica Cretes Rhodos Thera Carpatas Chios Astipalis Lesbos Te-
nedus Iamrus Iassus Samos Chomos Chydus Nisyrus Cypus. hii sunt termini
sive insulae seu gentes tribubum Cham cum regionibus suis.
Item generatio Iafet.
Iafet genuit
- 150 primus Gomeri, id est mensuram, ex quo Cappadoces.
secundus Magog. hic optinuit Pamphyliam. ex ipso Celatae et Galatae.
tertius Mazias, ex quo Medii. hic optinuit Partiam.
quartus Lotā, ex quo Greci.
quintus Elisa, id est ad me veni. ex ipso Siculi.
- 155 sextus Thober, id est uerans, ex quo Hettali.
septimus Mosoch, id est tollere, ex quo Defantes Inlyrii.
octavus Thiras, id est lanciator, ex quo Traces et Tyrii, qui optinuerunt Car-
thaginem ut coloni.

126 *dividet* ist kein Druckfehler

131 *robis* kann allenfalls *rubus*,
aber nicht *rabus* gelesen werden

139 auch *Syria minus* darf ge-
lesen werden

142 wirklich *mauretanea* C. die
folgende Zeile ist wohl hier un-
mittelbar anzuschließen

148—158 Genes 10, 2: freilich
Elisa 154 gehört nicht her (Ge-
nes 10, 4)

150 ff. ich weiß natürlich seit
Ostern 1833, daß *genuit* den Ac-
cusativ nach sich zieht: zur Zeit
Cs (der auch hier nur Anfangs-
buchstaben schreibt) hat man die

Construction schwerlich über acht
Namen weg geführt

156 weil der Schreiber gelernt
hatte, *includere* sei richtiger oder
feiner als *illudere*, schrieb er *In-*
lyrii statt *Illyrii*

158 Vergil Aeneide α 13. oben
M 157

Lotan filius Iafet genuit filios sex.

primus Esrifan, ex quo Saurobatae.

160

secundus Tharsis, id est lanciator, ex quo Hiberii.

tertius Citthim, id est Oalcote, ex quo Macedones.

quartus Rhodii, id est maius diis, ex quo Armenii.

quintus Ascanaz, ex quo Sarmatae.

sextus Tyrrenin, ex quo Romani et Latini.

165

et sunt termini eorum a Media usque ad Gadis, quae est ad aquilonem. hii
optinuerunt Pamphyliam, Partiam et omnem Greciam Rodiam Ciliciam, ex qui-
66¹ bus Rodii | Mazianitae Tharsenses Carthaginienses.

et habent insulas quae aspiciunt aquilonem Britias Sicilia Eubia Rodus Chios
Lesbus Citera Trace Sacintus Cefalenia Corgira. quae habent fluvium Tygris. 170

Redeamus ad progeniem Sale filii Arfaxat nepotis Sem pronepos Noe.

Sala genuit Heber. Heber genuit filios duos: primus Phalech, id est par-
titus, secundus Iectan, id est pusillus.

Iectan genuit filios duodecim.

primus Elmadan, id est agitatus.

175

secundus Saleph, id est alienatus.

tertius Soromoth, id est domus mortis.

quartus Seruch, id est visibilis.

quintus Odorrem, id est satis altum.

sextus Azaer, id est levis.

180

septimus Declaz, id est transi hinc.

octavus Abimelech, id est nubilum.

nonus Soba, id est tolle veni.

decimus Supher, id est lumen curationis.

xi Ebilath, id est ostende hoc.

185

xii Iobab, id est amans deum.

hii sunt xii filii Iectan, quorum conmoratio facta est a Messa usque quo venias
Gophera montē orientis.

Hii sunt tribus filiorum Noe secundum creatura eorum et secundum gentes

159—163 Genes 10, 4

163 *rhorii* C¹, dazu (nachdem
sie das falsche *r* gestrichen) die
erste Hand über der Zeile *d.*
maius bedeutet »vielmehr« =
μαλλον (oben 77): um seinetwillen
ist *diis* zu *rhodiis* zu ergänzen

164 und 165 gehören nicht her:
Genes 10, 3 ist *Ascanaz* ein Sohn
Gamers, über 165 enthalte ich
mich des Urtheils

171 Genes 11, 12

172 173 Genes 10, 23—25

172 war an der ersten Stelle
zuerst *haber*, doch ist dessen *a*
von erster Hand gestrichen, und
von erster Hand *e* über der Zeile
zugeschrieben worden

174—188 Genes 10, 26—30

177 *mortis* hat *i* von erster
Hand über der Zeile

180 am linken Schafte des *u*

von *leuis* ist von erster Hand eine
Schleife angesetzt, so daß man
lepus lesen könnte

185 *o* von *hoc* von erster Hand
über der Zeile

187 *venias* von erster Hand auf
Pasur, die zwei Buchstaben mehr
hätte fassen können

188 *Gophera* ist in *Sophera* zu
ändern. PdeLagarde, Mitthei-
lungen 2 26 4 200^r

190 illorum. ab his dispersae sunt insulae gentium post diluvium, quia fuit terra labium unum, et vox una omnibus. tunc Noe avus eorum divisit filiis suis terram in qua habitarent. et sortitus est Sem primitibus partem temperiem, Cham sortitus est partem calidam, | Iafet sortitus est partem frigidam. 66²

Abit autem Cham in partem fratris sui maioris, quae est tranquilla post mortem Noe patris eorum, et per vim invasit eam genus illius annis multis, et fecerunt ibi omnem malignum. haec est terra promissionis. et quoniam de semine Sem nascitur Abraham in sorte paterna, illum restituit dominus, id est filios Israhel, qui sunt semen eius, ut compleretur sententia Noe dicentis Si quis transgressus fuerit limites fratris sui, gladio et igne morietur.

200 Revertamur ad generationem Falech. Falech genuit Ragau, id est vide nam. Ragau genuit Seruch, id est fascis visibilis. Seruch genuit Nachor, id est longitudo. Nachor genuit Tharra, id est odor suavitatis. Tharra genuit filios tres. primus Arran, secundus Nachor, tertius Abram. Arran genuit filios tres, primus Melcha, secundus Iescan, tertius Loth, id est liueratus. Nachor genuit filios octo: 205 primus Obs, secundus Bauz, tertius Gamuel, quartus Canazat, quintus Bathuel, sextus Faldas, septimus Azan, octavus Iudul. Bathuel genuit filios duos, Laban et Rebeccha. Laban genuit filias duas, Lya et Rachel. item Nachor genuit filios ⁱⁱⁱ de concubina Regma. primus Guam, secundus Thaber, tertius Thocos, quartus Mochas, qui habitaverunt cum suis omnibus | in Mesopotamia Sy- 67¹

210 riae. Arran genuit Loth. Loth genuit filios duos, Amman, id est aqua paterna, et Moab, id est plebs mea. de Amman venit filia Pharaonis regis Aegypti quam habuit Salomon uxorem: unde progenies pervenit usque ad Iosef qui disponaverat virginem Mariam. de Moab vero oritur Ruth quae fuit proavia David, unde venit ad sca Maria.

215 Abrahæ progenies, qui dictus est pater gentium.

Abraham genuit filios novem.

de Sarra genuit Isaac de libero matrimonio. de Agar ancilla aegyptia Ismael et Eliezerum. de Cetthura concubina genuit filios sex. primus Lebda, secundus Bauz, tertius Iectan, quartus Mazian, quintus Ieboc, sextus Coseri.

190 *illorum* war *eorum*, *ill* erster Hand über dem von erster Hand gestrichenen *e*

190 Genes 10, 5

190/191 Genes 11, 1

198/199 Deuter 19, 14 ist nicht gemeint

200 Genes 11, 18

200 *Ragu* C¹, *a* von erster Hand über der Zeile

201 hier von Anfang an *Ragan*

201 Genes 11, 20

201 Genes 11, 22

202 Genes 11, 24

203 Genes 11, 26

203/204 Genes 11, 29 + 27

204—207 Genes 22, 20—23

206/207 Genes 24, 50 + 22, 23: besser noch Genes 25, 20

207—209 Genes 22, 24

210 Genes 11, 27

210/211 Genes 19, 37 38

211 Regn 7 3, 1

212 Matth 1, 16

213 Matthaeus 1, 5

215 Genes 17, 4

217 keine Interpunction in C, aber mit *matrimonio* schließt eine Zeile. Sarra war ja eine Freie, Agar eine Slavine

217 Genes 21, 3

217 Genes 16, 15

218 Genes 15, 2 beweist nichts, die Haggada beweist

218—219 Genes 25, 1 2

Iectan genuit filios tres. primus Abaudus, secundus Temnan, tertius Dedan. 220

Dedan genuit filios quinque. primus Raguel, secundus Nabel, tertius Assur, quartus Latisin, quintus Lomon.

Mazias genuit filios quinque. primus Cephur, secundus Afer, tertius Enodi, quartus Abira, quintus Ezrasa.

Ismael genuit filios xiii. primus Nabeoth, secundus femina Malelelet, tertius Accedar, quartus Nabel, quintus Aza, sextus Masman, septimus Iduma, octavus Massē, nonus Codan, decimus Themam, xi Iechur, xii Nafer, xiii Cedmar. hii sunt filii Ismael xiii, qui habitaverunt ab Ebilath usque Sur quae est 67^a contra faciem Aegypti usque dum veniatur ad Assyriam | contra faciem omnium fratrum suorum. ex quibus sunt Arabes qui iunguntur Aegyptis. 230

Progenies Isaac filii Abrahae, qui interpretaetur gaudium.

Isaac genuit filios duos, Esau, id est odiuilis, Iacob, id est dilectus.

Esau duxit uxores quinque. prima Iudin filia Heber Cethei, secunda Basemat filia Helon Euuei, tertia Malelelet filia Ismael, quarta Ada filia Elō Cethei, quinta Elibema filia Annei Euuei. de Ada filia Elom Cethei genuit Eliphas 235 Temaneorum. de Elibema genuit filios tres: primus Ieul, secundus Ieclom, tertius Correm.

Ieul genuit Zara. Zara genuit Iobab, id est Iob.

Eliphas Temaneorum genuit filios v. primus Themaris, secundus Omera, tertius Sophar Nomades, quartus Gothom, quintus Cenez, ex quo Cenezei. item 240 de concubina nomine Tham quae fuit soror Lotan filia Seir Cethei, genuit filium Amalech, ex quo Amalechitae, qui pugnaverunt contra filios Israhel. hic Esau qui dictus est Edom. hunc nomen tunc accepit quando primatus amisit. ipse exclusit Chorrees, et habitavit in monte Seir.

filii vero Correi vii fuerunt, et soror eorum Theman. ei nepotes xxii. 245

primus filius Lotan et filii duo Eman et Chorri.

secundus Subal et filii vi, Gollam Macha Cath Gebel Sofan et Onan.

68¹ | tertius Sebegon et filii duo Aea et Oman.

220 Genes 25, 3

221—222 Genes 25, 3

223—224 Genes 25, 4

225—228 Genes 25, 12—16

228—229 Genes 25, 18

232 Genes 25, 25

233—235 Genes 26, 34 28, 9 36, 2 3

235/236 Genes 36, 4 10

236/237 Genes 36, 5

238 Genes 36, 5 + 13 + 17 + 33

239/240 Genes 36, 11

240 vielleicht cothom C¹

240 c von Cenez war g, aus

dem es durch Rasur hergestellt ist. aber von Anfang an Cenezei

241/242 Genes 36, 12

242 Exod 17, 8 und sonstwo

242/243 Gen 36, 1

243 Gen 25, 30

244 Deut 2, 12 22

245—253 Genes 36, 20—28 Parall α 1, 38—42

248 am Ende der Seite 67^a das Lagenzeichen q viii, aus dem folgt, daß acht mal neun = 72 Blätter bisher verbraucht sind.

es fehlender Handschrift also (falls das Titelblatt nicht gezählt worden ist) 4 Blätter: wir müßten auf 72 sein, und sind auf 67. hierdurch erledigt sich was SBrandt, Lactantius i lxxxi, schreibt uno loco codex damnus passus est: nam inter folia nunc 10 et 11, quae media sunt primi de septem quaternionibus illis, maior est lacuna, quam Studemund eo esse ortam intellexit, quod duo folia, i. e. intima membrana duplicata

- quartus Anor et filii duo, Deson et Euibathe.
 250 quintus Deson et filii III , Emadan Asban Tharram Corram.
 sextus Asan et filii III , Balam Zucan Ioascan Iuscā.
 septimus Rison et filii duo, Oe Arram.
 hii sunt filii Correi septem et nepotes XXII . haec est gens Zozomites quos dis-
 perdit Esau de terra Seir ut possideret eam. et facti sunt Gabaonitae dum
 255 fugerent a facie ipsius. quae gens descendit de Eueo filio Cham.
 Hic Esau optinuerunt montem Seir secundum verbum ipsorum et regiones
 eorum. et hii reges qui regnaverunt in Edom ante quam regnarent filii Israhel:
 Balac filius Beor. et nomen civitatis eius Demneba. ipse misit ad Balam
 filium Sepphor ut malediceret filios Israhel.
 260 post hunc regnavit Iob patriarcha quando fuerunt filii Israhel in heremo.
 post hunc regnavit Asor de terra Theman.
 deinde regnavit Adad filius Barac qui occidit Mazian in campo Moab. no-
 men civitatis eius Cetthem.
 post hunc regnavit Salma et Masecas.
 265 post hunc regnavit Saul de civitate Roboth quae est iuxta flumen.
 | post hunc regnavit Balennon filius Agnabor. 68²
 ipso mortuo regnavit Arad de civitate Fogor. nomen uxoris eius Metabel filia
 Matrad fili Mezub.
 et hii duces eorum: Theman Gola Iepthe Elimas Elas Finon Genez Themna
 270 Mazar Magediel Eram Fazon. hii sunt duces Edom in terra possessionis eorum.
 iste est Edom qui et Esau, qui propter aviditatem robeae coctionis perdidit
 primatum. tunc istum nomen accepit. et ipsa est natio habitans in monte Seir.
 Item generationes Iacob.
 Iacob genuit filios XII et Dynam sororem eorum.
 275 de Lya filios septem: Ruben Symeon Leui Iuda Isacchar Zabulon et Dyna.
 de Zelpha ancilla filios duos: Dan et Nepthalyn.

*fasciculi qui quinio esset intercede-
 rit.* es hat wohl nie einen *quinio*
 neben *quaterniones* in diesem Co-
 dex gegeben, sondern einer der
 ursprünglichen *quaterniones* ist
 durch Ausfall zweier zu vier
 Blättern zusammengelegter Bo-
 gen um die vier Blatt gekommen,
 deren Dasein ich durch die von
 mir entdeckte Signatur q VIII
 erwiesen habe, oder aber es gab
 irgendwo einen halben *quaternio*.
 nur die mir aus Zeitmangel un-
 möglich gebliebene Untersuchung

des Codex kann lehren, welche
 der Möglichkeiten wirklich ist.
 auf jeden Fall ist durch diese
 meine Entdeckung dargethan, daß
 das bei Brandt 686 fehlende Stück
 acht mal so groß war als 66³
 (209—193 = 15) oder 67² (247—
 230 weiten Drucks = 17), also
 rund $16.8 = 128$ Quartzeilen die-
 ses meines Texts gefüllt hat

253 Deut 2, 20
 256 Genes 36, 8 + 40?
 257 Genes 36, 31
 258—270 Genes 36, 31—43

258 *Demneba* wirklich C
 259 erstes *p* von *Sepphor* > C¹,
 vom Schreiber selbst nachgetragen
 261 *pos* C, *t* später hinzugefügt
 262 in *Adad* ist *da* ganz, vom
 anderen *d* die erste Hälfte von
 erster Hand auf Rasur geschrie-
 ben. auch *b* von *Moab* von er-
 ster Hand auf Rasur
 271 Genes 25, 30
 275 Genes 35, 23
 275 *isaac char* (so getrennt) C
 276 Genes 35, 26!!
 276 *nephalyn* C

de Balla ancilla filios duos : Gad et Aser.

de Rachel sorore Lyae genuit filios duos : Ioseph et Beniamī.

iste est enim Iacob cuius nomen secundum Hebraeum novissima tenens, secundum Grecum dilectus. et ideo novissima tenens dictus est : vestigium fratris 280 tamquam supplantator manu continens adparuit natus ex utero matris, ideo et dilectus est.

69¹ hic Ruben qui dictus est primitibus filius, | cuius primatus acceperunt filii Ioseph. ipse Ruben genuit filios III : Enos, id est renovatio : Palus, id est mirabilis : Asron, id est arcum : Carmin, id est vinea mea. Palus genuit filios 285 duos, Enoch et Eliab. Eliab genuit filios tres, Dathan Namuel et Abyron. hii ipsi Ruben animae decem.

Symeō genuit filios sex. primus Iamuel, id est terra dei. secundus Iamin, id est dextera. tertius Aoth, id est habitatio. quartus Iachim, id est paratus. quintus Sara, id est aluum. sextus Salamiel, id est petitem. hii ipsi Symeon 290 animae septem.

Leui genuit filios tres. primus Gesson, id est inquilinus. secundus Cath, id est ecclesiastes. tertius Merarii, id est inundator. hii ipsi Leui animae III.

Iuda genuit filios tres. primus Er, id est silva : secundus Aunan, id est anomina : tertius Selom, id est petitio. item de Thamar nurum suam genuit 295 filios duos. primus Phares, id est divisus : secundus Zara, id est lucens. Phares genuit filios duos. primus Esrom, id est arcum : secundus Iemuel, id est misericors. Zara genuit Zambri, id est fornicarius. Zambri genuit Carmin. Carmin genuit Achar illum qui furatus est ab Hiericho lingua idoli aurea et armilla varia. hii ipsi Iudae animae septem. 300

Isacchar genuit filios III. primus Thola, id est vermis. secundus Gaū, id est fixum. tertius Iasub, id est salvatus. quartus Zamra, id est servatus. hii ipsi Isacchar animae v.

Zabulon genuit filios III. primus Seder, id est doctus. secundus Sallon, 69² id est sempiternus. | tertius Em, id est nubilum. hii ipsi Zabulon animae III. 305

277 Genes 35, 25 !!

278 Genes 35, 24

280/281 Genes 25, 25

280 *tens* C, dazu *en* über der Zeile, in Uncialen, aber gleichwohl spät — das *e* dieses *en* vielleicht alt, aber als Minuskel, die erst beim Nachbessern zur Majuskel gemacht ist

283/284 Genes 35, 22 49, 4

284/285 Genes 46, 9

285/286 Numeri 26, 5

286/287 Numeri 26, 8 9

288—290 Genes 46, 10

288 *iambel* C¹, *b* von erster Hand gestrichen, und *u* von erster Hand über der Zeile

289 unter dem *t* von *aoth* ein neuer Punkt, vielleicht ein modernes Klexchen

289 das andere *i* von *iachim* von erster Hand über der Zeile

292/293 Genes 46, 11

294/295 Gen 38, 3—5 Genes 46, 12

295/296 Genes 38, 6 29 30

296—298 Genes 46, 12

298—300 Iosue 7, 17 18

298 *id est fornicarius zambri* von erster Hand in Majuskeln über der Zeile nachgetragen

299 Iosue 7, 1 21

299 *hierico* C¹, von erster Hand

h über der Zeile nach *c* zugescrieben

301/302 Genes 46, 13

304/305 Genes 46, 14

Gad genuit filios septem : Fonan Arces Saunis Soban Ism Aroelis Ariobs. hii ipsi Gad animae viii.

Aser genuit filios iii. primus Iemna, id est numerus. secundus Iesua, id est petitus. tertius Zeut, id est honor. quartus Baria, id est petens. quinta
310 eorum soror Sara. filii autem Bariae duo. primus Choher, id est exoperans: secundus Melchiel, id est missus a deo. hii ipsi Aser animae septem.

Dan genuit filium unum, Ason, qui interpretatur chaldaea lingua episcopus, secundum hebrea speculator. hii ipsi Dan animae duae.

Nephtalyn genuit filios iii. primus Masiel, id est fortis deus. secundus
315 Guni, id est fortitudo. tertius Enzer, id est aeternus. quartus Siluē. hii ipsi Nephtalyn animae v.

Ioseph genuit filios duos. primus Manasse, id est obliuio. secundus Efrem, id est latus. Manasse genuit filios duos. primus Machir, id est venundatus, secundus Galaad, id est testimonium. Galaad genuit Susi. Susi genuit Gaddi.
320 filii autem Efrem duo. primus Sutalam, id est dignitas apostolica. secundus Cham, id est nubilum. Sutalam genuit Aedem, id est templum. hii ipsi Ioseph animae x.

Beniamin genuit filios tres. primus Balac, id est gluttitus. secundus Choher, id est primitibus. tertius Afibel, id est ignis a deo. filii Balac numero
325 septem. primus Arad, id est hospitatio. secundus Noemman, id est psallens. tertius Iachim, id est frater meus. quartus Rhos, id est initiatus. quintus Memphyn, id est similitudo. sextus Ophimin, id est secundum, et nepos eius 70¹ Arad, id est descensio. hii ipsi Beniamin animae xi.

haec sunt nomina filiorum vel nepotorum Israhel qui introierunt in Aegypto,
330 animae lxxv.

Filius quidem ipsius Iacob Iuda potens in virtute genuit Phares ex Thamar nurum suam. Phares genuit Esrom, id est altus. Esrom genuit Aram, id est gens. Aram genuit Aminadab, id est concupiscentia. Aminadab genuit Naasson, refrigerium. soror eius Elisafat, id est gratia dei : ipsam sortitus est Aaron : de qua nati sunt sacerdotes. Naasson genuit Salmon, id est fortitudo.
335 Salmon genuit Boos, id est perfectus : ideo perfectus Boos, quia in ipso adparuit quod deus perfecit Moab olla spei ipsius, sicut et in Deuteronomio dictum

306 Genes 46, 16
306 *septem* C
308—311 Genes 46, 17
311 das erste l von *melchiel*
ist — unbestimmbar wann — gestrichen
312 Genes 46, 23
313 *secundus* C¹?, m von *secundum*, wohl von erster Hand,

auf Rasur
314—315 Genes 46, 24
317/318 Genes 46, 20
318/319 Numeri 26, 29
319 Numeri 13, 12
320/321 Genes 46, 20 & Paralipp a 7, 20 21
323/324 Genes 46, 21
325 *psallens* ich, *pallens* oder

fallens C
329/330 Exod 1, 5 gegen Genes 46, 26 27
331 Genes 38, 29
332/333 Ruth 4, 18—20
334 Exod 6, 23
335/336 Ruth 4, 20 21
337 Psalm 60, 10

est Et tu, Moab, decimus mihi adparebis in domo mea, quoniam Ruth Moabitudinem ipse Boos duxit uxorem. Boos genuit Obeth, id est serviens. Obeth genuit Iesse, id est obliviscens. Iesse genuit filios viii et filias ii. primus Eliab, 340 secundus Aminadab, tertius Samaa, quartus Natael, quintus Iadeu, sextus Asomu, septimus Aram, octavus David, Saruia et Abigea. filii Saruiae tres: primus Abessa, secundus Ioab, tertius Asael. filius Abigeae Amesa. David genuit Salamonem, id est pacatus. Salamon genuit Roboam de Namaan filia Pharaonis regis Aegypti, id 70^o est filiorum Ammon. Roboam genuit Abiud, id est patri deo. | Abiud genuit 345 Asaf, id est volat. Asaf genuit Ioram, id est visibilis. Ioram genuit Ochoziam, id est fortitudo. Ochozias genuit Ioas, id est mansuetus. Ioas genuit Amessian, id est rogans. Amessias genuit Ozian, id est amans. Ozias genuit Ionathā, id est perfectus. Ionatha genuit Ahaz, id est tenens. Ahaz genuit Ezechiam, id est regnum dei. Ezechias genuit Manassen, id est oblitio doloris. Manasse genuit 350 Amos, id est verecundus. Amos genuit Iosian, id est rogans. Iosias genuit Ioachim, id est amans. Ioachim genuit Iecchoniam, id est praeparatio.

Iecchonias genuit Salathiel, id est misit deus. Salathiel genuit Zorobabel, id est seminat deus: hic est Zorobabel qui inventus est sapiens inter tres apud regem Darium, qui et Asuerio. Zorobabel genuit Abiud, id est pater confessionis. 355 Abiud genuit Eliachim, id est resurgens. Eliachim genuit Azor, id est occisus. Azor genuit Saddoc, id est iustus. Saddoc genuit Achim, id est paratus. Achim genuit Eliud, id est fortis. Eliud genuit Eleazar, id est adiutor. Eleazar genuit Matthā, id est munus. Matthan genuit Iacob, id est dilectus. Iacob genuit Iosef, id est congregans, cuius ut putabatur, dominus Christus secundum 360 carnem esse filius, quoniam ipse disposuisset virginem Mariam, de qua nasci voluit salvator mundi. quam generationem introducit Mattheus.

71¹ item David genuit | Natham. Natham genuit Emam. Emam genuit Eliacim. Eliacim genuit Iona. Iona genuit Iosef. Iosef genuit Iuda. Iuda genuit Symeon. Symeon genuit Leui. Leui genuit Matthata. Matthata genuit Iorim. Iorim genuit 365 Eliezer. Eliezer genuit Hieu. Hieu genuit Er. Er genuit Eldema. Eldema genuit Chosa. Chosa genuit Adi. Adi genuit Melchi. Melchi genuit Neri.

338 wegen Deut 23, 3 siehe zu
M 242

339/340 Ruth 4, 21 22

340—343 Parall α 2, 13—17

341 d von aminadab sollte erst
etwas anderes werden, unterm
Schreiben geändert

343 Regn β 17, 25

343 Regn β 12, 24

344/345 Regn γ 14, 21 31

345 Regn γ 14, 31

346 Regn γ 15, 8

346 nach dem anderen Asaf
fehlt etwas. denn Asas Sohn ist
Iosaphat Regn γ 15, 24 22, 41:
erst Iosaphats Sohn ist Ioram
Regn δ 8, 16

346 Regn δ 8, 25

347 Regn δ 11, 2

347 Regn δ 14, 1

348 Regn δ 15, 1 als Aza-ias

348 Regn δ 15, 32

349 Regn δ 16, 1

349 Regn δ 16, 20

350 Regn δ 20, 21

351 Regn δ 21, 18

351 Regn δ 21, 26

351 Ende fehlt Ioachaz Regn
δ 23, 30

352 Regn δ 23, 34

352 Regn δ 24, 6

353—362 Matthaes 1, 12—16

357 iussus C

360 ut (M 497) zu streichen?

363—372 Lucas 3, 23—31

367/368 neri neri neri C

Neri genuit Salatiel. Salatiel genuit Zorobabel. Zorobabel genuit Rhesa. Rhesa genuit Anna. Anna genuit Iuda. Iuda genuit Osech. Osech genuit Seme. Seme
 370 genuit Matthati. Matthati genuit Naum. Naum genuit Iose. Iose genuit Genne.
 Genne genuit Melchi. Melchi genuit Leui. Leui genuit Heli. Heli genuit Io-
 seph. Ioseph genuit Ioachim. Ioachim genuit Mariam matrem domini Iesu Christi.

hanc progeniem secundum Nathan introducit Lucas, et secundum Salamonem
 Mattheus, ut cognoscatur ex una radice Iesse, id est David, venire Ioseph sive
 375 Maria mater.

Item progenies Leui, unde sacerdotes venerunt et Leuitae.

Leui genuit Cath. Cath genuit Ambram. Ambram genuit filios tres, Aa-
 ron Moyses et Mariam sororem eorum, id est dominatrix. Aaron genuit filios
 duos, Nadab et Abiud. hii sumserunt ignem alienum ad altare dei, et ibi iu-
 380 dicio divino consumti sunt. item genuit filios ii, | Eleazar et Ithamar. Elea- 71²
 zar genuit Finees. Moyses genuit filios ii, Gersam et Eliezer. qui Moyses se-
 cundum hebraea lingua interpretatur servans domino, secundum aegyptiaca de
 aqua susceptus.

Expl de generationibus. inc annorum metas.

385 Ab Adam usque ad diluvium anni sunt ii cc XLII.

ab Arfaxat usque ad Falech anni sunt a xxx IIII.

a Falech usque ad promissionem dei ad Abraham anni dc xxx.

a promissione dei ad Abraham usque ad legem datam filiis Israhel anni sunt
 cccc xxx.

390 a lege data usque ad David anni sunt a xxx.

a David usque ad Christi domini nativitatem anni mcmxiii.

a nativitate Iesu Christi usque ad passionem anni xxx.

fieri simul ab Adam usque ad passionem domini Christi sunt anni v mil. x.

August Reifferscheid hat 1870 in der Bibliotheca patrum latinorum italica 1 155
 bis 159 über die dem zehnten Jahrhunderte angehörende Handschrift 11 148 =
 2889 der *biblioteca Barberina* gehandelt. Sie enthält *Arnobii et Serapionis confli-*
ctus de deo trino et uno, und im Anhang dazu unter Anderem einen Aufsatz *de*
LXXII generationes, den Reifferscheid 157 als

DCLXXII generationes

369 vor dem ersten Osech ist
 ein i radiert

377 Exod 6, 16

377 Exod 6, 18

377/378 Exod 6, 20 + 15, 20

378/379 Exod 6, 23

379 Strich in di jünger

379/380 Levit 10, 1 2

380 Exod 6, 23

380/381 Exod 6, 25

381 Exod 1, 22

391 das Zeichen für tausend
 ist eine viereckige Nebenform von
 ∞, ein dünn gekreuztes N, aber
 geradestehend

Histor.-philolog. Classe. XXXVIII. 1.

F

vorstellt. An einem anders nicht zu verwendenden Donnerstag Vormittage¹⁾ habe ich das Stück, allerdings in Eile, abgeschrieben. Hier ist es, Zeile für Zeile. Für mein Register heißt es B.

71² De LXXII generationes. Erant autem filii Noe III, 1
Sem Cham et Iafeth, per quos divisa est omnis
terra. quorum gentes sunt de Sem XXVII, de Cham XXX, de
Iafeth XV. quae insimul sunt LXXII, et totidem linguae.
Filii autem Sem fuerunt V. primus Elema, a quo Elamite. 5
Assur, a quo Assirii. Arfaxat, a quo Chaldei. Ludh, a quo
Lidii. Arama, a quo Syri. possident autem terram meridi-
anam ab ortu solis usque Ethnices. Filii autem Cham III.
primus Chus, a quo Ethiopes. Mesra, a quo Aegiptii.
Fudh, a quo Libii : unde et Mauritaniae modo flu- 10
vius Fudh dicitur. Chanaan, a quo Afri et Fenices. et
Chananeorum gentes X. possident autem terram ab Asia
usque Danum fretum, omnem terram meridianam partem. Filii autem

1) An demselben Tage habe ich auch einen Wunsch des Herrn Kirchenrath Hilgenfeld erfüllt — über das was mir aus Jena, wohl kaum von Herrn Hilgenfeld, Liebes gesagt worden, ist schon 1884 in meinen Mittheilungen 1381—384 quittiert —, der in seiner Ausgabe des Barnabas xvj nach einem Abschnitte des Barberinus 7 Blatt 12 verso Verlangen trug, das ihm AvGutschmidt neben eine Stelle des Methodius von Patara (monumenta patrum orthodoxographorum 1 93, Basel 1569) gestellt hatte.

Der Titel dieser von Lucas Holstenius geschriebenen Handschrift lautet: S. Polycarpi episcopi et martyris epistola ad Philippenses. S. Barnabae apostoli epistola ἀνέφαλος. Ex m^{sto} bibliothecae S. Silvestri in Quirinali, collata cum m^{sto} vetustiore Vatic. bibl. Auf Barnabas folgen 21^v ff. die Briefe des Ignatius.

Auf Blatt 12^v liest man nun Folgendes, von LHolstenius zwischen Klammern Gesetztes und Durchstrichenen: am Rande von Holstens Hand

[hic octo folia ex nescio quo alio opere irrepserant, scriptoris recentissimi et nugacissimi.

ὁμοίως πάλιν περὶ τοῦ σταυροῦ ὀρίζει ἐν ἄλλῳ προφήτῃ λέγοντι. καὶ πότε ταῦτα [τῶν
ἡρώων ἐτύγχανε, τῶν τέκνων τοῦ Σῆμ. καὶ αὐτὸς πρῶτος ἐβασίλευσεν ἐπὶ τῆς γῆς. τῷ
δὲ ἐπτακοσιοστῷ ἐνενηκοστῷ ἔτει τῆς τρίτης χιλιάδος ἐκτίσθη Βαβυλῶν ἡ μεγάλη, καὶ
ἐβασίλευσεν ἐν αὐτῇ Νεμρώθ. καὶ μετὰ ταῦτα ἐποίησαν ἑαυτοῖς υἱοὶ Χάμ βασιλεῖα, οὗ
τὸ ὄνομα Πόντιππος. καὶ τῷ ἐπτακοσιοστῷ ἐνενηκοστῷ ἐννάτῳ ἔτει τῆς γ' χιλιάδος, ἔτει
δὲ τρίτῳ τῆς βασιλείας Νεβρώθ, ἔπεμψεν ἀνδρας δυνατοὺς ἐκ τῶν υἱῶν Ἰάφεθ, σοφοὺς
πάνυ τεχνήτας^{sic} καὶ ἀρχιτέκτονας. καὶ κατήλθον ἐπὶ τὴν ἐφάν πρὸς Μονήτονα υἱὸν
Νῶε, καὶ ᾠκοδόμησαν αὐτῷ πόλιν, καὶ ἐπονόμασαν^{sic} αὐτὴν Μονήτονα κατὰ τὴν προ-
σηγορίαν αὐτοῦ. καὶ εἰρήνη πολλὴ γέγονεν ἐπὶ τῆς βασιλείας Νεβρώθ καὶ Μονήτονος
ἄχρι τῆς σήμερον. ἐπὶ δὲ τῆς βασιλείας Νεβρώθ καὶ Ποντίππου υἱοῦ Χάμ οὐκ ἦν]
13¹ | συντελεσθήσεται, λέγει κύριος, ὅταν εὗλον κλιθῇ καὶ ἀναστῇ καὶ

3 de Sem von erster Hand über
der Zeile

6 Asur β¹, von erster Hand
gebessert

8 Ethnices die Hds unmisver-
stänglich

- Iafeth vii. primus Gomer, a quo Galatiae, id est Galli.
 15 Magodh, a quo Sciti vel Goti. Iuban, a quo Ines, id est
 Greci. Iubal, a quo Iberi, id est Spani. unde Italus
 vero quidem dicunt. Mosoch, a quo Cappadoces. Tyres,
 a quo Traces. unde et quibusdam visum est de genera-
 tioneac quatuor fratres fuisse, Amullium, Armoenium,
 20 Thingum et Ostium. sal de Armoenio exorte sunt iii
 gentes, id est Goti Uuandeli Giphidi et Saxi. de Tingo
 vero iii gentes, id est Burgundiones, Tracii, Lango-
 bardi et Bavarii. de Ostio autem iii gentes, id est
 i, Franci, Romani et Alamanni. Haec autem gentes
 25 de Iafeth possident terram a Tauro monte usque ad
 aquilonem, mediam partem Asiae et omnem Europam
 usque oceanā britannicum. Sem autem genuit
 1 | Arfaxat, a quo sunt Chaldei. Arfaxat genuit Sale.
 Sale genuit Eber, a quo Ebrei. Ever genuit Falech.
 tunc divisae sunt linguae in aedificatione turris,
 cuius erat altitudo ut fertur v CLXXVIII
 5 passas, quem Nebrodh gigans filius Chus constru-
 xit. Falech genuit Reu. tunc primum deos
 caeperunt adorare. Reu genuit Seruch,
 unde Sitharum regnum oritur, ubi primus
 regnavit Zoës. Nachor autem genuit Thara,
 10 unde regnum Assyriorum et Sicimorum oritur.
 in Assyrios primus regnavit Velus, quem quidem
 alii existimant Coturnus. huius filius fuit Ninus
 qui condidit Ninniven

72¹

Selbstverständlich war, daß ich dies Blatt meinem Collegen Gustav Roethe mit-
 theilte. Roethe schrieb mir am zehnten December 1891

Die Stammtafel war schon bekannt, wenn auch, soviel ich bisher sah, nicht
 aus dieser Handschrift. Sie ist der sogenannten Fränkischen Stammtafel
 entnommen (M. SS. 8 314) und steht am nächsten einer von Maßmann in
 Haupts Zeitschrift 1 561 publicierten Hs. von LaCava. Die andern Hss.

15 natürlich *Iones* herzustellen
 17 Anfang *ā* die Hds
 20 *exortes*. IIII. die Hds
 24 vom ersten, vier oder fünf
 Buchstaben haltenden, Namen
 kann ich nur das endende *i* sicher
 lesen, vor dem vielleicht *tt* steht

27 *oceanā* ist kein Druckfehler
 1 Ende ist *Sale* nicht mehr zu
 lesen
 2 über dem anderen *e* von *eber*
 von erster Hand ein *v*. nachher
Euer von vorne herein
 5 *passas* ist kein Druckfehler

12 oder *hius*. gemeint *Satur-*
nus huius
 12 Ende nur *nus* steht da, es
 war nie mehr als *nus* vorhanden
 13 Ende + *qm āf* und als 14
qm āf mag, was mit dem Schwam-
 me zerstört ist

erheben es über allen Zweifel, daß Erminus, Ingo, Istio gemeint sind, und lehren, daß die Thracier an Stelle der Thüringer getreten, daß ferner in der Lücke die 'Brittones' zu ergänzen sind.

Ich freue mich zu denken, daß ich mit meiner meinen Zwecken dienenden Veröffentlichung auch der Germanistik einen, wenn leider auch kleinen, Dienst habe erweisen können.

Meine Verhältnisse erlauben zur Zeit nicht, darzulegen was die im Vorstehenden mitgetheilten Urkunden für die Kritik \mathcal{G} s bedeuten. Ich möchte sie aber nicht ohne jede Erläuterung in die Welt schicken.

M hat schon 1837 Felix Papencordt in seiner Geschichte der vandalischen Herrschaft in Afrika 78^r in das Jahr 439 + 24 = 463 nach Christus gesetzt. Ich unterlasse, die Lage zu untersuchen, in der sich 463 die katholische Kirche NordWest-Afrikas befunden hat: daß M und das augenscheinlich von M abhängige C dieser Kirche angehört, scheint mir unbestreitbar.

Damit haben wir einen datierten und geographisch bestimmten »Itala«-Text für Theile des alten Testaments gewonnen, die sonst in der Itala spärlich vertreten sind.

Es wird sich fragen:

A. wie verhält sich dieser Text

a. zu den drei von Hieronymus uns vorgestellten Recensionen \mathcal{G} s?

b. wie zu unseren Haupthandschriften?

c. wie zum Texte Augustins und anderer — älterer oder jüngerer — Theologen NordWestAfrikas?

B. wie verhalten sich die Eigennamen dieses Texts, wie verhält sich die Deutung dieser Eigennamen zu dem schon dem Philo bekannten Materiale, das in meinen Onomastica sacra wenigstens einigermaßen beisammen steht?

C. wie verhält sich die Chronologie dieses Texts zu den uns anderswoher geläufigen alten Systemen der kirchlichen Chronologie?

- Genes 2,7 : M 7 C 2 3
 Genes 2,18 : M 8 9 C 3
 Genes 2,21 : M 9
 Genes 2,23 : C 4/5 7/8
 Genes 2,24 : C 6
 Genes 4,1 : M 13 C 14/15 18
 Genes 4,2 : M 14/16 C 16/17
 Genes 4,3—5 : M 16—19
 Genes 4,8 : M 22
 Genes 4,15 : M 43
 Genes 4,16 : M 14 52
 Genes 4,17 : M 49 50 C 34
 Genes 4,18 : M 53/54 54—56 C 34
 35 36 36/37
 Genes 4,19 : M 56 C 37
 Genes 4,20 : C 40
 Genes 4,21 : M 65 C 40
 Genes 4,22 : M 66 C 41 42/43
 Genes 4,23 : M 57 C 38
 Genes 4,24 : M 62 C 38/39
 Genes 4,25 : M 24/25 C 17/18
 Genes 4,26 : M 28 C 22
 Genes 5,6 : C 22
 Genes 5,9 : M 28/29 C 23
 Genes 5,12 : M 29 C 24
 Genes 5,15 : M 30 C 24
 Genes 5,18 : M 31 C 25
 Genes 5,21 : M 36/37 C 26
 Genes 5,22 : C 29
 Genes 5,25 : M 37 C 27
 Genes 5,29 : M 39 C 27 28/29
 Genes 5,31 : M 73
 Genes 6,1 2 : M 69/70 C 46
 Genes 10,2 : C 148—158
 Genes 10,2—5 : M 143—160
 Genes 10,3 : C 164 165
 (Genes 10,4) : C 148—158
 Genes 10,4 : C 159—163
 Genes 10,5 : C 190
 Genes 10,6 : M 109 121 125/126
 127 C 81—85 93 101 102
 Genes 10,7 : M 111—115
 Genes 10,7 8 : C 86—93
 Genes 10,8 9 : M 116
 Genes 10,8 + 10 : C 50/51
 Genes 10,9 : C 92
 Genes 10,11 12 : M 84—87 C 51
 Genes 10,13 : C 93
 Genes 10,13 14 : M 122—125 C
 94—100
 Genes 10,15—18 : M 128—135 C
 102—115
 Genes 10,18 19 : C 117—119
 Genes 10,19 : M 135—138
 Genes 10,21 ff : C 48
 Genes 10,22 : M 83 84 94/95 95
 96 C 49 50 53—55
 Genes 10,23 : M 96—99 C 57—60
 Genes 10,23—25 : C 172 173
 Genes 10,24 : C 61—63
 Genes 10,25 : M 165 166 C 63/64
 Genes 10,26 : C 67
 Genes 10,26—29 : M 167—172 C
 68—77
 Genes 10,26—30 : C 174—188
 Genes 10,30 : M 172/173
 Genes 11,1 : C 190/191
 Genes 11,3 : M 139 C 121
 Genes 11,7 : M 140 C 121/122
 Genes 11,10 : M 78/79
 Genes 11,10—11 : M 118/119
 Genes 11,12 : M 103 104 C 171
 Genes 11,13 : M 105
 Genes 11,14 : M 103
 Genes 11,14 + 15 : M 162
 Genes 11,15 : M 163
 Genes 11,16 : C 122
 Genes 11,16 + 17 : M 164
 Genes 11,18 : C 65 200
 Genes 11,20 : C 66 201
 Genes 11,22 : C 201
 Genes 11,24 : C 202
 Genes 11,26 : C 203
 Genes 11,27 : C 210
 Genes 11,29 + 27 : C 203/204
 Genes 15,2 : C 218
 Genes 16,15 : C 217
 Genes 17,4 : C 215
 Genes 19,22 : M 138
 Genes 19,37 38 : C 210/211
 Genes 21,3 : C 217
 Genes 22,20—23 : C 204—207
 Genes 22,23 : C 206/207
 Genes 22,24 : C 207—209
 Genes 23,16 : M 221
 Genes 23,19 20 : M 218
 Genes 24,50 : C 206/207
 Genes 25,1 2 : C 218—219
 Genes 25,3 : C 220 221—222
 Genes 25,4 : C 223—224
 Genes 25,12—16 : C 225—228
 Genes 25,18 : C 228—229
 Genes 25,20 : C 206/207
 Genes 25,25 : C 232 280/281
 Genes 25,30 : M 180 C 243 271
 Genes 26,29 : C 318/319
 Genes 26,34 : C 233—235
 Genes 28,9 : C 233—235
 Genes 28,19 : M 617
 Genes 33,18—20 : M 212
 Genes 35,22 : C 283/284
 Genes 35,23 : C 275
 Genes 35,24 : C 278
 Genes 35,25 !! : C 277
 Genes 35,26 !! : C 276
 Genes 36,1 : C 242/243
 Genes 36,2 3 : C 233—235
 Genes 36,4 10 : C 235/236
 Genes 36,5 : C 236/237
 Genes 36,5 + 13 + 17 + 33 : C
 238
 Genes 36,8 + 40? : C 256
 Genes 36,11 : C 239/240
 Genes 36,12 : C 241/242
 Genes 36,20—28 : C 245—253
 Genes 36,20—30 : M 183—191
 Genes 36,31 : C 257
 Genes 36,31—43 : C 258—270
 Genes 36,37 : M 173/174

- Genes 36,38 : M 174/175
 Genes 36,39 : M 175—177
 Genes 36,40—43 : M 177—179
 Genes 36,43 [19] : M 179
 Genes 38,3—5 : C 294/295
 Genes 38,6 29 30 : C 295/296
 Genes 38,29 : C 331
 Genes 46,9 : C 284/285
 Genes 46,10 : C 288—290
 Genes 46,11 : C 292/293
 Genes 46,12 : M 235 C 294/295
 296—298
 Genes 46,13 : M 193 C 301/302
 Genes 46,14 : M 193—195 C 304/
 305
 Genes 46,16 : M 196—197 C 306
 Genes 46,17 : M 197 200—202 C
 308—311
 Genes 46,20 : M 202 C 317/318
 320/321
 [Genes 46,20] : M 206/207
 Genes 46,21 : M 222 224—228 C
 223/224
 Genes 46,23 : M 228 C 312
 Genes 46,24 : M 231—233 C 314
 —315
 Genes 46,26 27 : C 329/330
 Genes 46,27 : M 234
 Genes 49,4 : C 283/284
 Exod 1,5 : M 234 C 329/330
 Exod 1,22 : C 381
 Exod 2,10 : M 535
 Exod 2,22 : M 527—529 536
 Exod 6,16 : M 502/503 C 377
 Exod 6,17 : M 506/507
 Exod 6,18 : M 503/504 C 377
 Exod 6,19 : M 507/508
 Exod 6,20 : M 509 C 377/378
 Exod 6,21 : M 510 515/516
 Exod 6,22 : M 505/506 516
 Exod 6,23 : M 239 518 526 C 334
 378/379 380
 Exod 6,24 : M 511
 Exod 6,25 : M 523 C 380/381
 Exod 15,20 : M 509 C 377/378
 Exod 17,8 : C 242
 Exod 32,1 : M 546
 Levit 10,1 : M 519
 Levit 10,1 2 : C 379/380
 Numeri [1,49] : M 520
 Numeri 13,9 17 : M 207/208
 Numeri 13,12 : M 204/205 C 319
 Numeri 18,20 : M 532
 Numeri 20,27 ff : M 531
 Numeri 26,5 : C 285/286
 Numeri 26,8 9 : C 286/287
 Numeri 26,29 : M 204/205
 Numeri 26,62 : M 520
 Numeri 33,38 : M 531
 Deuter 2,12 22 : M 181 C 244
 Deuter 2,20 : M 191 C 253
 Deuter 19,14 : C 198/199
 Deuter 23,3 : M 242 C 338
 Deuter 32,50 : M 531
 Deuter 34,1—6 : M 538—545
 Deuter 34,5 6 : M 531
 Iosue 4,19 : M 618
 Iosue 5,9 : M 617
 Iosue 7,1 21 : C 299
 Iosue 7,17 18 : C 298—300
 Iosue 9 : M 193
 Iosue 12,24 : M 551
 Iosue 13,33 : M 532
 Iosue 24,29 30 : M 549
 Iosue 24,32 : M 208—212
 Iudices 1,8 : M 273
 Iudices 1,10 : M 273
 Iudices 1,11—13 : M 558
 Iudices 3,8 : M 554 ff
 Iudices 3,9—11 : M 556 ff
 Iudices 3,14 : M 559
 Iudices 3,15—30 : M 561
 Iudices 3,31 : M 565 598/599
 Iudices 4,2 3 : M 566—568
 Iudices 4,4 17 21 16 : M 568—570
 Iudices 6,1 2 : M 570
 Iudices 6,11 : M 572/573
 Iudices 7,7 : M 573/574
 Iudices 8,28 : M 573/574
 Iudices 9,1 : M 575/576
 Iudices 9,46 : M 577
 Iudices 9,49 : M 576
 Iudices 9,53 : M 577/578
 Iudices 10,1 2?? : M 578
 Iudices 10,1 2 : M 580
 Iudices 10,3 4 : M 580/581
 Iudices 10,7 : M 582/583
 Iudices 10,10 : M 583
 Iudices 11,1 : M 585
 Iudices 11,33 : M 585—586
 Iudices 11,34 : M 618
 Iudices 11,34—40 : M 587
 Iudices 12,8—10 : M 587—589
 Iudices 12,11 12 : M 589—591
 Iudices 12,13—15 : M 591—593
 Iudices 13,1 : M 593
 Iudices 16,30 : M 597
 Iudices 16,31 : M 596
 Iudices 18,30 : M 530
 Iudices 19,10 : M 130 272/273
 Iudices 19,22 : M 601
 Iudices 20,47 : M 602
 Iudices 21,24 : M 600
 Ruth 1,2 + 4 : M 243
 Ruth 4,18—20 : M 236—238 C
 332/333
 Ruth 4,20 21 : C 335/336
 Ruth 4,20—22 : M 240
 Ruth 4,21 22 : C 339/340
 Regn α 1,1 : M 607
 Regn α 1,3 : M 603/604
 Regn α 1,20 : M 608
 Regn α 1,27 : M 607
 Regn α 2,22 12 : M 606
 Regn α 3,13 : M 684
 Regn α 4,11 18 : M 614/615
 Regn α 4,15 : M 609
 Regn α 4,18 ⑤ : M 610/611
 Regn α 4,21 : M 604
 Regn α 7,1 : M 640
 Regn α 7,6 : M 618
 Regn α 7,15 : M 612
 Regn α 7,16 17 : M 616—619
 Regn α 8,2 : M 613
 Regn α 8,18 : M 280
 Regn α 9,3 : M 622—623
 Regn α 9,12 : M 624
 Regn α 10,1 : M 622—623
 Regn α 14,3 : M 604
 Regn α 14,50 49 : M 625/626
 Regn α 22,9 20 : M 605
 Regn α 22,11 : M 671
 Regn α 22,18 : M 678
 Regn α 22,20 : M 677 683

- Regn α 23,6 : M 605
 Regn α 25,1 : M 612
 Regn α 28,3 : M 612
 Regn α 30,7 : M 605
 Regn α 31,1 : M 282
 Regn β 1,21 : M 282
 Regn β 3,2—5 : M 285/286 673 ff
 Regn β 4,4 : M 625
 Regn β 5,5 : M 627
 Regn β 5,13—16 : M 285/286
 Regn β 5,14 : M 686
 Regn β 6,20 : M 287
 Regn β 8,7 12 : M 291
 [Regn β 8,17] : M 605
 Regn β 8,17 : M 605
 Regn β 10,2 ?? : M 289
 Regn β 11,3 : M 686
 Regn β 12,24 : M 288 686 C 343
 Regn β 13,1 : M 685
 Regn β 13,14 29 : M 674
 Regn β 17,25 : M 277/278 C 343
 [Regn β 19,24] : M 625
 Regn β 24,2 : M 247
 Regn β 24,9 : M 248
 Regn β 24,10—25 : M 250—272
 Regn γ 1,25 : M 677
 Regn γ 1,39 : M 670
 Regn γ 2,11 : M 284 627
 Regn γ 2,17 : M 676
 Regn γ 2,25 : M 675
 Regn γ 2,26 : M 606 676 683
 Regn γ 3,1 : C 211
 Regn γ 10,1 : M 111/112
 Regn γ (10,16) : M 290
 Regn γ 11,26 : M 692
 Regn γ 11,42 : M 285
 Regn γ 12,28 29 : M 694—697
 Regn γ 14,20 : M 697 700
 Regn γ 14,21 : M 292
 Regn γ 14,21 31 : M 288 C 344/
 345
 Regn γ 14,25 26 : M 290
 Regn γ 14,30 : M 697—698
 Regn γ 14,31 : M 292 C 345
 Regn γ 15,2 : M 293
 Regn γ 15,8 : C 346
 Regn γ 15,10 : M 294
 Regn γ 15,24 : M 294/295 C 346
 Regn γ 15,25 : M 700
 Regn γ 15,27 + 33 : M 701
 Regn γ 16,8 : M 701/702
 Regn γ 16,15 : M 702
 Regn γ 16,21—23 : M 702/703
 Regn γ 16,31 : M 129 703
 Regn γ 22,40 : M 704
 Regn γ 22,41 : C 346
 Regn γ 23,42 : M 294/295
 Regn δ 1,17 : M 705
 Regn δ 8,16 : C 346
 Regn δ 8,17 : M 296
 Regn δ 8,25 : C 346
 Regn δ 8,25 26 : M 296/297
 Regn δ 8,26 : M 298 299
 Regn δ 9,2 : M 706
 Regn δ 10,35 : M 710
 Regn δ 10,36 : M 706
 Regn δ 11,2 : M 298 C 347
 Regn δ 11,2 21 : M 299 706/707
 Regn δ 11,4 : M 708
 Regn δ 12,1 : M 299
 Regn δ 13,1 : M 710
 Regn δ 13,3 7 : M 708/709
 Regn δ 13,9 : M 711
 Regn δ 14,1 : C 347
 Regn δ 14,2 : M 299
 Regn δ 14,16 : M 711
 Regn δ 14,23 : M 711/712
 Regn δ 14,29 : M 713
 Regn δ 15,1 : C 348
 Regn δ 15,1 2 : M 300
 Regn δ 15,8 : M 713
 Regn δ 15,13 : M 713
 Regn δ 15,17 : M 713
 Regn δ 15,22 23 : M 714
 Regn δ 15,27 : M 714/715
 Regn δ 15,29 : M 715
 Regn δ 15,30 : M 720
 Regn δ 15,32 : M 301 C 348
 Regn δ 15,33 : M 301/302
 Regn δ 16,1 : M 302/303 C 349
 Regn δ 16,20 : C 349
 Regn δ 17,1 : M 720
 Regn δ 17,3—6 : M 715 718—720
 Regn δ 18,2 : M 303/304
 Regn δ 19,35 : M 722
 Regn δ 20,21 : C 350
 Regn δ 21,1 : M 305
 Regn δ 21,8 : C 351
 Regn δ 21,19 : M 306
 Regn δ 21,26 : C 351
 Regn δ 22,1 : M 307
 Regn δ 23,30 : C 351
 Regn δ 23,31 : M 308
 Regn δ 23,34 : C 352
 Regn δ 24,6 : C 352
 Regn δ 24,8 : M 308
 Regn δ 24,18 : M 308
 Regn δ 25,2 : M 311
 Regn δ 25,7 : M 309/310
 Regn δ 25,27 : M 316
 Regn δ 25,28—30 : M 318—321
 Paralipp α 1,38—42 : C 245—253
 Paralipp α 2,5 9 10 : M 236—238
 Paralipp α 2,11 12 : M 240
 Paralipp α 2,13—16 : M 245—
 247
 Paralipp α 2,13—17 : C 340—343
 Paralipp α 2,17 : M 277/278
 Paralipp α 3,1—3 : M 673 ff
 Paralipp α 3,1—9 : M 285/286
 Paralipp α 3,4 : M 627
 Paralipp α 3,17 : M 321
 Paralipp α 3,19 : M 322
 Paralipp α 5,26 : M 715
 Paralipp α 6,1 31 : M 513
 Paralipp α 7,6—8 : M 224—228
 Paralipp α 7,20 21 : M 206/207
 C 320/321
 Paralipp α 8,1—5 : M 224—228
 Paralipp α 8,34 : M 627
 Paralipp α 15,17—19? : M 666
 Paralipp α 21,2 : M 247
 Paralipp α 21,5 : M 248
 Paralipp α 21, 6—30 : M 250—
 272
 [Paralipp α 24,3 6 31] : M 605
 Paralipp α 24,6—18 : M 630—638
 Paralipp α 25,1—31 : M 642—662
 Paralipp α 25,7 : M 662
 Paralipp α 29,27 : M 627
 Paralipp β 12,13 : M 292
 Paralipp β 12,13 16 : M 288
 Paralipp β 12,16 : M 292
 Paralipp β 13,2 : M 293

- Paralipp β 17,1 : M 294/295
 Paralipp β 20,31 : M 294/295
 Paralipp β 26,1 3 : M 300
 Paralipp β 27,1 : M 301/302
 Paralipp β 28,1 : M 302/303
 Paralipp β 29,1 : M 303/304
 Paralipp β 36,9 : M 308
 Paralipp β 36,21 : M 357
 Esdras α [Vulgar] 1,1 : M 357
 Esdras α [Vulgar] 1,8 : M 326
 Esdras α [Vulgar] 1,8 11 : M 329
 Esdras α 1,9—11 : M 329—333
 Esdras α [Vulgar] 2,64—67 : M 465—470
 Esdras α [Vulgar] 3,2 : M 322
 Esdras α [Vulgar] 5,2 : M 322
 Esdras α 6,15 : M 489
 Esdras α 6,22 : M 487
 Esdras α 7,12—16 : M 472—480
 Esdras α 7,25—28 : M 480—486
 Esdras β [Lucians] 3 ff : M 375 ff
 Esdras β [Lucians] 4,42 : M 371
 Esther 1,9 : M 337
- Maccab α 3,8?? : M 276
 Maccab α 5,68 : M 595
 Maccab α 10,78 usw : M 595
 Maccab δ 18,12? : M 525
 Psalm va 5 : M 679
 Psalm va 6 : M 681
 Psalm 60,10 : C 337
 Psalm ps 15 : C 11
 Proverb 11,21? : C 20
 Sapient 2,24 : M 10 C 8—10
 Isaias 11,1 : M 690
 Isaias 14,12 : C 9 16
 Isaias 14,29 : M 49
 Isaias 51,22 : M 45
 Ieremias 25,11 : M 357
 Ieremias 29,10 : M 357
 Ieremias 52,11 : M 309/310
 Ieremias 52,31 : M 316
 Daniel 2,31 : M 363
 Daniel 4,30 : M 317
 Daniel 9,1 : M 354
 Daniel 9,24 : M 339
 Daniel 9,25 : M 358 491
- Osee 13,11 : M 281 622
 Ionas 1,3 : M 150
 Ionas 3,3 : M 86/87
 Matth 1,5 : M 241 C 213
 Matth 1,7 16 : M 688
 Matth 1,12—16 : C 353—362
 Matth 1,13—16 : M 492—497
 Matth 1,16 : C 212
 Matth 12,42 : M 112
 Lucas 1,5 : M 633/634
 Lucas 3,23 : M 497
 Lucas 3,23—31 : M 726—731 C 363—372
 Lucas 3,31 23 : M 687
 Lucas 3,31 : M 691/692
 Actor 13,21 : M 281/282 624
 Petr α 3,20 21 : M 75
 Iohann α 2,19 : M 745
 Hebr 11,5 : C 29
 Apocal 5,5 : M 102 690 C 62
 Apocal 11,3 : M 33 C 30/31
 Apocal 11,8 : M 36 C 31/32
 Apocal 13,18 : M 737
- Aaron M 239 509 517 523 526 531 631 C 334/335 377/378 378
 Abaudus C 220
 Abdon M 591
 Abel M 15 17 18 25 48 61 C 17
 Abelthar M 586
 Abessa M 247 C 342
 Abessalon M 674 674/675 685
 Abia M 633
 Abiasar M 512
 Abiathar M 605 613 676 677 683
 Abidda M 639
 Abiddare M 669
 Abigea M 247 277 286 C 342
 Abigeae C 343
 Abimelech M 170 575 605 677 C 75 182
 Abira C 224
 Abisac M 675
 Abiud M 492 493 518 519 C 345 355 356 379
 Abiudt M 292 293
 Abotthi M 582
- Abrahæ M 764 C 215 231
 Abraham M 217 218 C 197 216 387 388
 Abrahe M 220 542
 Abrahæ M 547
 Abram C 203
 Abyron C 286
 Accedar C 226
 Achab M 297 703 704 705
 Achar C 299
 Achaz M 302 303 721
 Achia M 701
 Achim M 494 495 C 357
 Achima M 286 625
 Achiman M 274
 Achimelec M 605
 Achin M 637
 Achitob M 604 605 671
 Ada M 56 64 C 37 42 234 235
 Adad C 262
 Adam M 13 24 76 763 773 C 12 17 385 393
 Adama M 137
- Adano M 91
 Adar M 225
 Addi M 728
 Adi C 367
 Aea C 248
 Aedem C 321
 Aegiptii B 71²⁹
 Aegypti C 83 124 211 229 344
 aegyptia C 217
 aegyptiaca C 382
 Aegyptis C 230
 Aegyptio C 329
 Aegyptum M 110 C 126 127
 Aegyptus C 129
 Aenas M 28
 Aeter M 278
 Aethyopes C 82 123
 Aethyopia C 130 131
 Afer C 223
 Afesor M 636
 Afibel C 324
 Afim M 226
 Afin M 227

- Afri C 85 B 71² 11
 Africam M 552
 Agal M 286
 Agar C 217
 Agerara M 136
 Agganaz M 145
 Agla M 286
 Agnobor M 175 C 266
 Ahaz C 349
 Alamanni B 71² 24
 Alani C 123
 alienigenę M 767
 Allon M 194/195
 Allophilis M 599 611 614
 Amalech C 242
 Amalechitae C 242
 Amassię M 344
 Amatheus C 115
 Amattheus M 134
 Ambram M 503 509 527/528 C 377
 Amesä C 343
 Amesię M 346
 Amessa M 277
 Amesse M 278
 Amessian M 299 C 347
 Amessias M 300 C 348
 Aminadab M 237 238 245 640 C
 333 341
 Amital M 308
 Amman C 210 211
 Ammanitę M 582/583
 Ammon M 289 673/674 C 345
 Amon M 586
 Amorraeus C 108
 Amorreis M 210
 Amorreus M 131
 Amos M 306 C 351
 Amullium B 71² 19
 Anania M 656
 Ananias M 658
 Anchus Marchus M 351
 Anges M 196
 Anna M 294 607 700 729 734 C 569
 Annei C 235
 Annę M 289
 Anor C 249
 Antichristi M 742
 Antichristus M 32 34 230 744 C 32
 Aod M 708
 Aoth M 561 564 C 289
 Aphasias M 685
 Arā M 96
 Arabes C 69 76 230
 Arad M 176 228 C 267 325 328
 Aram M 96 237 C 55 57 332 333 342
 Arama B 71² 7
 Aran M 188
 Arazar M 291
 Arces C 306
 Archad M 118
 Arfaxat M 94/95 101 103 104 C
 53 61 171 386 B 71² 6 72¹ 1
 Ariel M 293
 Ariobs C 306
 Ariolis M 197
 Armaten M 618
 Armenii C 59 163
 Armoenio B 71² 20
 Armoenium B 71² 19
 Aroelis C 306
 Aroer M 585
 Arphaxat M 78
 Arram C 252
 Arrau C 203 210
 Arrauh M 190
 Artaxerxes M 373/374 471 472
 Aruceus M 132
 Aruchaus C 111
 Asabias M 654
 Asael C 343
 Asaf M 515 644 666 C 346
 Asafh M 294 647
 Asam M 189
 Asan C 251
 Asban M 187 188 C 250
 Ascalon M 595
 Ascalona M 136
 Ascalonia C 118
 Ascanaz C 164
 Ascham M 558
 Aseas M 652
 Asel M 247
 Asennet M 202
 Asenneus M 133 C 112
 Aser M 197 200 C 277 308 311
 Asia B 71² 12
 Asiae B 71² 26
 Asibel M 223
 Asieri M 337
 Asom M 228
 Asomu M 246 C 341
 Ason C 312
 Asor C 261
 Asron C 285
 Assirii B 71² 6
 Assur C 221/222 B 71² 6
 Assyr M 84 88 117 511 C 50
 Assyri M 88
 Assyriam C 229
 Assyrii C 50
 Assyriorum M 716 B 72¹ 10
 Assyrios B 72¹ 11
 Assyrius C 113
 Astaroth M 567
 Astipalis C 145
 Astyaces M 324
 Asuerio C 355
 Asyr M 718
 Augusti M 732
 Augustus M 732
 Aunam M 186
 Aunan C 294
 Ause M 109 208
 Aza C 226
 Azael M 708
 Azaer M 169 C 180
 Azan C 206
 Azor M 493 494 C 356 357
 Azotu M 137
 Azotum M 595 C 118
 Azyrius M 133
 Baal M 129
 Babylon M 118
 Babylonia M 119 313 315 319 479
 Babyloniā M 322 452 723 725
 Babyloniam M 310 325
 Babylonie M 465/466 768
 Babylonię M 333 470
 Bactranon C 78
 Bactriani C 68
 Balac C 258 323 324
 Balam M 189 C 251 258
 Balennon C 266
 Balla C 277

- Ballenon M 175
 Bamma M 624
 Bannē M 635
 Barac C 262
 Barach M 570
 Barad M 176
 Baria M 199 C 309
 Bariae M 200 202 C 310
 Basa M 701
 Basaa M 701
 Basemat C 233/234
 Bastin M 337
 Bathuel C 205 206
 Bauz C 205 219
 Bavarii B 71² 23
 Bellac M 224 227
 Bellach M 223
 Beniamī C 278
 Benjamin M 222 224 250 276 601
 633 C 323 328
 Beor C 258
 Beriochabel M 604/605
 Bersabe M 261 286 288 686
 Bersabee M 248
 Bethel M 616/617 695
 Bethleē M 589
 Bethlem M 588
 Bezzachi M 431
 Bidae M 632
 Bitinii C 125
 Bocia M 651
 Boos M 240 C 336 339
 britanicum B 71² 27
 Britias C 169
 Burgundiones B 71² 22
 Caat M 642
 Cain M 14 15 16 18 22 23 41 42
 43 48 49 62 63 64 C 15 33 39 40
 Cainan C 23
 Caipha M 734
 Caldeis M 88
 Calechi C 52
 Calvariae C 33
 Camerii C 70
 Canaā C 85
 Canaan C 56
 Canazat C 205
 Cappadoce C 150 B 71² 17
 Captorini C 100
 Cari C 124
 Carmin C 285 298 299
 Carpatus C 145
 Carthaginem C 157/158
 Carthaginienses C 168
 Casfeni C 60
 Caslonin M 124/125 125 C 100
 Cassianus M 756
 Catera C 60
 Cath M 511 C 247 292 377
 Cebro M 287
 Cebron M 504
 Cedmar C 227/228
 Cedrusi C 73
 Cefalenia C 170
 Celatae C 151
 Cenethz M 178
 Cenez C 240
 Cenezei C 240
 Cephur C 223
 Cesar M 733
 Cesare Iulio M 361
 Cesarē Iulium M 360
 Ceth M 220
 Cetthei M 686 C 233 234 235 241
 Cetthem C 263
 Cettheo M 221
 Cettheus M 129 C 105
 Cetthura C 218
 Chā C 101
 Chaat M 509
 Chainan M 29
 Chalane M 118
 Chaldaei C 53
 chaldaea M 229 C 312
 Chaldei M 117 453 B 71² 6 72¹ 1
 Chaldeorum M 338
 Chaldeos M 374
 Chaleb M 557 558 674
 Chalech M 86
 Cham M 85 107 108 121 126 C 50
 81 82 94 147 192 194 255 321
 B 71² 2 3 8
 Chanaā M 219
 Chanaam M 99
 Chanaan M 119 127 135 138 213
 275 567 C 102 116 119/120 B 71² 11
 Chananeis M 594
 Chananeorum M 135 136 B 71² 12
 Chananeū M 273/274
 Chapterini M 125
 Charrā M 578
 Chat M 503
 Chebron M 219 274 672 673
 Chellon M 243
 Chezir M 636
 Chios C 145 169
 Chober M 201 223 C 310 323/324
 Chobodda M 299
 Chobra M 635
 Chomos C 146
 Choos M 633
 Chore M 511
 Chorē M 511 513
 Choreb M 546 632
 Chorrā M 188 189
 Chorrei M 190
 Chorreorum M 182
 Chorrees M 181 C 244
 Chorri M 184 C 246
 Chosa M 728 C 367
 Christi M 47 62 771 C 372 391
 392 393
 Christum M 27 60 689 C 20
 Christus M 35 102 497 C 62 360
 Chus M 109 115 C 82 86 B 71² 9
 72¹ 5
 Chusarsaton M 555
 Chydus C 146
 Cilices C 125
 Ciliciam C 167
 Ciprus C 146
 Circina C 144
 Cis M 624
 Citera C 170
 Citi M 151 159
 Citiam M 159
 Citthim C 162
 Cmimēg C 96
 Codan C 227
 Coelesyriae M 458
 Corgira C 170
 Corram C 250
 Correi M 183 C 245 253
 Correm C 237

- Corsica C 145
 Coseri C 219
 Cossura C 144
 Coturnus B 72¹ 12
 Cretes C 125 145
 Cyprianum M 3
 Cyprianus M 754
 Cyrenas C 133
 Cyri M 336
 Cyro M 336
 Cyrus M 323 324 328 333 355 451
 Dabir M 559
 Dalea M 637
 Dalyla M 596
 Dan M 228 248 261 530 695 C 276
 312 313
 Danihele M 363
 Daniheli M 339 492 769
 Danihelis M 358
 Danum B 71² 13
 Darbia M 301
 Dari M 384
 Darii M 354 385
 Dario M 371 383
 Darium C 355
 Darius M 337 373 374 377 380
 455/456
 Dasē C 52
 Dassen M 86
 Dathan C 286
 David M 246 252 254 258 264 266
 270 271 277 282 284 286 291 372
 412 513 627 628 638 663 669/67c
 671 672 679 686 690 C 213 342
 343 363 374 390 391
 Debannapemen M 431
 Debbora M 568
 Decio M 752
 Declam C 73
 Declax M 170
 Declaz C 181
 Dedan C 220 221
 Defantes C 156
 Demneba C 258
 Deson M 186 187 C 249 250
 Deuteronomio M 242
 Deutheronomio C 337
 Dine M 195
 Doec M 678 680
 Donatistis M 758
 Dyna C 275
 Dynam C 274
 Eber M 103 141 163 164 166 B
 72¹ 2
 Ebilach C 88
 Ebilath C 77 185 228
 ebreā M 536
 Ebrei B 72¹ 2
 Ebsiba M 305
 Edem M 207
 Edom M 178 179 564 C 243 257
 270 271
 Efrē M 206
 Efrem M 203 540 550 579 593 C
 317 320
 Efron M 221
 Eglom M 559 561 562
 Egypti M 290 697
 Egypto M 209 487
 Egyptū M 234 719
 Egyptum M 765
 Egyptv M 122
 El M 97
 Ela M 701
 Elā M 702 703
 Elam M 83 C 49
 Elamitae C 49
 Elamite B 71² 5
 Elamite M 83/84
 Elas M 178 185 C 269
 Eldaman M 728
 Eldema C 366 366/367
 Eleazar M 523 631 C 358 380
 380/381
 Eleazarum M 528 536
 Elema B 71² 5
 Eli M 603 606 614 620 684 731
 Eliab M 245 C 286 340
 Eliachim M 493 C 356
 Eliacī M 726
 Eliacim M 726 C 363 364
 Eliath M 659
 Eliazar M 495 496
 Elibathe M 187
 Elibema C 235 236
 Elieth M 593
 Eliezer M 727 C 366 381
 Eliezerum C 218
 Elimas C 269
 Eliphaz C 235 239
 Elisa M 149 153 505 C 154
 Elisafat M 239 527 C 334
 Elisei M 709
 Eliud M 495 C 358
 Elmadan C 175
 Elmodā M 167
 Elō C 234
 Elom M 589 590 C 235
 Em C 305
 Emadan M 187 188 C 250
 Emam C 363
 Eman M 184 515 643 666 C 246
 Emimegim M 123
 Emmer M 635
 Emmor M 215
 Enā M 726
 Enac M 275
 Enasib M 634
 Enoch M 31 36 737 C 25 26 29 286
 Enodi C 223
 Enos M 49 50 53 C 22 23 34 284
 Enzer M 233 C 315
 Er C 294 366
 Eram M 178 C 270
 Erer M 728
 Esau M 179 191 C 232 233 242
 254 256 271
 Esbal M 626
 Esdra M 470 483
 Esdrā M 724
 Esdram M 491
 Esdras M 480
 Esdre M 472
 Esdriel M 653
 Esraim C 93 94
 Esrifan C 160
 Esrom M 236 237 C 297 332
 Etan M 515 666
 Etham M 644
 Etheram M 685
 Ethiopes B 71² 9
 Ethiopiā M 93
 ethiopiā M 110
 Ethiopiam M 376

- Ethnices B 71² 8
 Ethh M 660
 Eubia C 169
 Eufraten C 80
 Euibathe C 249
 Europam B 71² 26
 Euuaeus C 110
 Euuei C 234 235
 Euueo C 255
 Euueus M 132
 eua M 11
 Evam M 13
 Ever B 72¹ 2
 Evilad M 112/113
 Evilath M 171
 Exodum M 502
 Ezechia M 303
 Ezechiam C 349
 Ezechias M 304 C 350
 Ezechiel M 636/637
 Ezrasa C 224
 Facee M 714 716
 Fache M 296
 Facia M 714
 Faldas C 206
 Falech M 165 C 200 386 387 B
 72¹ 2 6
 Farathonites M 591
 Fares M 236 412
 Fasga M 539
 Fazoin M 178
 Fazon C 270
 Fenice M 481
 Fenices B 71² 11
 Filippus M 351
 Filistini M 125
 Finees M 524 525 604 614 C 381
 Finon C 269
 Foenicis M 458
 Foenicum M 541
 Fogor M 176 532 541 545 C 267
 Fonan C 306
 Franci B 71² 24
 Friges C 124
 Fua M 578
 Fudh B 71² 10 11
 Fuiziel M 524
 Ful C 84
 Fut C 101
 Gaad M 204
 Gaba M 293
 Gabaonitae C 254
 Gabaonite M 192
 Gabel C 74
 Gad M 196 197 254 258 270 717
 C 277 306 307
 Gaddi M 205 713 C 319
 Gadis C 79 117 127 166
 Gaio M 361
 Gaum M 360
 Galaad M 550 585 C 319
 Galata C 145
 Galatae C 151
 Galatae B 71² 14
 Galatidin M 582
 Galgala M 617
 Galli B 71² 14
 Gamer M 144
 Gameri C 150
 Gamuel M 637 C 205
 Gatera M 98
 Gaü C 301
 Gaulos C 144
 Gaza M 136 595 C 118
 Gazuba M 295
 Geba M 185
 Gebel C 247
 Gedam M 54 C 34 35
 Gedeon M 573
 Geiserici M 342 759 772
 Gelboe M 282 282/283
 Genesem M 212
 geneseorum M 217
 Genez M 557 C 269
 Genne C 370 371
 Gennen M 730
 Geon C 120
 Gerara M 595 C 118
 Gergesseus M 132 C 109
 Gersam M 528 529/530 536 C 381
 Gesson M 503 506 642 C 292
 Geth M 137 532 544 595 C 118
 Giphidi B 71² 21
 Godolias M 648
 Gofer M 173
 Gola C 269
 Golla M 177 184
 Gollam C 247
 Gomer B 71² 14
 Gomorra M 137 C 119
 Gophera C 188
 Gotholia M 297
 Gotholias M 660
 Gothom C 240
 Gothoniell M 556 557 558
 Goti B 71² 15 21
 grece M 229
 Greci C 153 B 71² 16
 Greciam M 148 159 C 167
 Grecum C 280
 Guam C 208
 Guni M 233 C 315
 Gymnosofistae C 77
 Habel M 23
 Habital M 286
 Heber C 63 122 172 233
 hebraea C 122 382
 Hebraeum C 279
 Hebreos M 141
 Helchana M 512
 Helchanę M 607
 Heli M 609 C 371
 Helia M 737
 Helian C 30
 Helias M 33
 Helon C 234
 Herculis C 143
 Hettali C 155
 Hiberii C 161
 Hieconia M 318
 Hiericho M 539 C 299
 Hierico M 221 541 618
 Hierobal M 573
 Hieroboam M 697 698 699/700 711
 Hieroboas M 712
 Hierosolymis M 35 725
 Hierusalę M 723
 Hierusalem M 89 130 262 265 273
 276 311 327 533 450 452 458 459
 460 464 466 475 477 480 484/485
 486 672/673 686 696 735 C 106/
 107
 Hieu M 706 C 366
 Hiezabel M 703

- Hilie M 341
 Hostilius Tullius M 351
 Hozia M 344
 Hozie M 346
 Iabis M 566
 Iachib M 634
 Iachim M 226 C 289 326
 Iacob M 210 213 217 235 496 542
 617 765 C 232 273 274 279' 331
 359
 Iadeu M 246 C 341
 Iafet M 142 153 C 148 149 159 193
 Iafeth M 143 146 158 B 71² 2 4
 14 25
 Iail M 569
 Iair M 580
 Iamin C 288
 Iamrus C 146
 Iamuel C 288
 Iar M 582
 Iared C 24 25
 Iaret M 30
 Iarim M 632
 Iarimoth M 656
 Iassus C 146
 Iasub C 302
 Iberi B 71² 16
 Iditum M 515 644 666
 Iduma C 226
 Iduram C 70
 Ieboc C 219
 Iebus M 131 273 C 106
 Iebusaeus C 106
 Iebusei M 264 271 275
 Iebuseus M 130
 Ieccelia M 300
 Iecchenir M 634
 Iecchoniam C 352
 Iecchonias M 314 321 C 353
 Ieccora M 308
 Iechonias M 316
 Iechur C 227
 Ieclom C 236
 Iecta M 166
 Iectan C 67 173 174 187 219 220
 Iecthan M 172
 Ieddadida M 307
 Iemna M 198 C 308
 Iemuel C 297
 Iepphone M 557
 Ieptha M 585 618
 Iepthe M 177 C 269
 Ieroboam M 692
 Iesbachas M 657
 Iescan C 204
 Iesdri M 649
 Iesiul M 625
 Iesse M 244 245 C 340 374
 Iesu M 634 C 372 392
 Iesua M 198 C 308
 Iesum M 27
 Iesus M 102
 Ieu M 707 708 710 727
 Ieul C 236 238
 Iezabel M 129
 Iezel C 72
 Ihm M 554
 Ihm̄ M 193 211
 Ihs M 617
 Ih̄s M 208 548
 India M 89 376 C 78
 Indiam C 130
 Indii C 67
 Ines B 71² 15
 Inlyrii C 156
 Ioab M 247 251 C 343
 Ioachim M 314 731 735 C 352 372
 Ioade M 299
 Ioas M 298 309 707 711 C 347
 Ioascan C 251
 Ioathā M 301 302
 Iob M 565 C 238 260
 Iobab M 172 C 186 238
 Iocabeth M 510
 Iochas M 710 711
 Iochaz M 308
 Ioel M 613
 Iohannes M 737
 Iona M 87 151 726 C 364
 Ionatha M 277 C 349
 Ionathā M 530 595 625 C 348
 Ionathē M 626
 Iorā M 296 707
 Ioram M 296 705 C 346
 Iorī M 727
 Iorim M 727 C 365
 Iosafath M 294/295
 Iosaphat M 295
 Iose M 730 C 370
 Iosebeth M 706
 Iosef M 499 731 C 212 360 364
 Ioseph M 202 208 211 497 647/648
 688 726 C 278 284 317 321 371/
 372 372 374
 Iosiam M 307
 Iosian C 351
 Iosias M 299 307 C 351
 Iotor M 529
 Irel M 587
 Isaac M 217 542 C 217 231 232
 Isaar M 510
 Isabini C 123
 Isacchar C 275 301 303
 Isachar M 193
 Isba M 635
 Isdrael M 651
 Ism C 306
 Ismael C 217 225 228 234
 Ismahelita M 278
 Ismamelis M 197
 Israel M 88 209 216 234 252 257
 260 278 478 521 549 551 566 571
 575 580 584 599 602 624 627 663
 764
 Israhel M 248 547 600 612 623 670
 696 709 C 242 257 259 260 329
 388
 Isrhl M 766
 Isrl M 720
 Issar M 503 515
 Italus B 71² 16
 Itamar M 526
 Itei C 55
 Ithamar M 631 C 380
 Iubal M 65 C 41 42 B 71² 16
 Iuban B 71² 15
 Iuda M 114 235 249 273 276 372
 413 466 540 690 727 729 C 275
 294 331 364 369
 Iudae M 707 C 300
 Iude M 329
 Iudē M 324 706
 Iudea M 344 476
 Iudea M 453

- Iudæe M 721
 Iudeis M 60
 Iudeorum M 347
 Iudeorum M 473/474
 Iudin C 233
 Iudul C 206
 Iul M 752
 Iulio Cesare M 361
 Iulium Cesarē M 360
 Iuscā C 251
 Iuscha M 189
 Iuschan M 189
 Kartaginiensibus M 159/160
 Kartaginis M 752
 Kartago M 156
 Karthagine M 754
 Karthaginē M 155
 Karthaginis M 756
 Laban M 138 C 206 207
 Labiano M 751
 Lamech M 37/38 57 58 63 C 27
 36/37 39 40
 Laminir M 185
 Lampadusa C 144
 Langobardi B 71² 22/23
 Latin C 97
 latine M 229
 Latini C 165
 Latisin M 123 C 222
 Lazones C 54
 Lebda C 218
 Lepthi C 139
 Lesbus C 145 170
 Leuui M 502 506 508 C 275 292
 293 365 371 376 377
 Leuuitae C 376
 Leuuitarum M 502
 Levi M 250 727 730
 Levitae M 642
 Levitarum M 474
 Levitē M 629
 Levitis M 514 642
 Libani M 458 459
 Libii B 71² 10
 Lidii B 71² 7
 Lobon M 507
 Lomon C 222
 Lotā C 153
 Lotan C 159 241 246
 Loth M 138 C 119 204 210
 Lotham M 148
 Lothanh M 184
 Lucas M 500 687 C 373
 Lucifer C 9 16
 Lud M 95 C 54
 Ludh B 71² 6
 Ludin M 122 C 93 95
 Luza M 617
 Lya C 207 275
 Lyae C 278
 Lybii C 93 124
 Lydia C 133
 Lydii C 56
 Lyiba C 138
 Macca M 627
 Maccha M 293
 Macedones C 124/125 162
 Macha C 247
 Machir M 204 C 318
 Madia M 529
 Madiā M 574
 Madias M 147
 Magartheni C 125
 Magediel M 178 C 270
 Magodh B 71² 15
 Magog M 146 C 151
 Malelehel C 24
 Malelel M 29 30 54 55
 Malelelech C 35 36
 Malelelet C 225 234
 Malicu M 89 90
 Mambre M 219
 Manachachat M 185
 Manases M 305
 Manasse M 204 717 C 317 318 350
 Manassen C 350
 Manasses M 203 304
 Mance M 713
 Maneg M 714
 Mannase M 706
 Mannasse M 540
 Manoe M 596
 Maratthei M 586
 Marchus Anchus M 351
 Mardi C 71
 Maria M 11 500 725 731 C 214 375
 Mariam M 500 509 687 731 C 213
 361 372 378
 Marmarici C 124
 Marmaris C 134
 Martiis M 341
 Masecas C 264
 Masefat M 618
 Masiel M 232 505 C 314
 Masman C 226
 Massaiada M 334
 Masse M 173
 Massē C 227
 Masthelamitaba M 306
 Masuria C 141
 Matathias M 525
 Mathā M 496
 Matham M 496 726
 Mathathi M 730
 Mathathiae M 277
 Mathathias M 632
 Mathathiē M 596
 Mathati M 727 730
 Mathens M 499
 Matrab M 177
 Matrad C 268
 Matthā M 691/692 726 C 359
 Matthan C 359
 Matthanias M 652
 Matthata C 365
 Matthati C 370
 Matthatias M 655
 Mattheus M 688 C 362 374
 Mattusalam C 26 26/27 30 36
 Matusala M 37
 Matusalā M 55
 Matusalam M 37
 Mauretanea C 142
 Mauritaniae B 71² 10
 Maurusi C 125
 Maximinianum M 755
 Mazanite M 570
 Mazar C 270
 Mazer M 178
 Mazia M 571 638
 Mazian C 219 262
 Mazianitae C 168
 Mazianite M 159
 Mazias C 152 223

- Mazoth M 661
 Media C 166
 medicam M 326
 Medię M 376
 Medii C 152
 Medorū M 720
 Medorum M 94
 Medos M 374
 Melcha C 204
 Melchi M 728 730 C 367 371
 Melchiel M 201 C 311
 Melchol M 286 287 626
 Meleta C 144
 Memfibos M 626
 Memfiboste M 626
 Memphyn C 326/327
 Mensurius M 756
 Merarii M 503 507 643 C 293
 Merob M 626
 Meroni C 125
 Mesopotamia C 209
 Mesopotamia M 214
 Mesopotamię M 555
 Mesra B 71⁹
 Messa C 187
 Mestrau C 83
 Mestrem M 121
 Metabel C 267
 Metebel M 176/177
 Mezob M 177
 Mezub C 268
 Miche M 633
 Minaei C 69
 Miride M 334
 Misael M 516 658
 Mitridati M 328
 Moab M 242 544 C 211 213 262
 337 338
 Moabitarum M 560
 Moabitidem C 338/339
 Moabitis M 244
 Mochas C 209
 Moenis C 144
 Montanus M 753
 Moalli M 508
 Mosoc M 154
 Mosoch M 99 C 156 B 71¹ 17
 Moysē M 205 509
 Moysen M 542
 Moyses M 527 531 535 537 543
 765 C 378 381
 Moysi M 487 548
 Mussi C 124
 Mussonici C 124
 Naasson M 238 240 C 333 335
 Naath M 289
 Nabath M 692 698
 Nabau M 538
 Nabel C 221 226
 Nabeoth C 225
 Nabuchodonosor M 309 311/312
 314 317 327 352/353 364
 Nachor C 201 202 203 204 207
 B 72¹⁹
 Nadab M 518 519 700 C 379
 Nafer C 227
 Nafeth M 315
 Naid M 14 52
 Namaan C 344
 Namuel C 286
 Narmin M 713
 Nasamonas C 136
 Natael C 341
 Natanas M 650
 Nathā M 691 725 726 731
 Natham M 691 C 363
 Nathan C 373
 Nathanael M 246
 Nathe M 687
 Naū M 730
 Naue M 211
 Naum M 730 C 370
 Nauue M 208
 Nave M 548
 Nebrod M 84
 Nebrodh B 72¹ 5
 Nebrot M 116
 Nebroth C 50 92
 Neptabim C 98
 Neptabin M 124
 Neptali M 717
 Neptalim M 231 539
 Nepthaly C 276 314 316
 Neri M 728 C 367 368
 Nero M 737
 Nerone M 736 745
 Neroni M 747
 Nineve M 85 86 723 724 C 51
 Ninevē M 325
 Ninniven B 72¹ 13
 Ninus B 72¹ 12
 Nisyrus C 146
 Noe M 40 42 72 73 76 77 81 82
 107 108 142 143 158 161 162 166
 C 27 171 189 191 195 198 B
 71² 1
 Noema M 67
 Noeman M 225
 Noemma C 43
 Noemman C 325
 Noemmin M 243
 Nomades C 240
 Nomadi C 125
 Nomba M 671
 Norea M 83 100
 Numa Pompilius M 350
 Numidi C 125
 Numidia C 140
 Oalcote C 162
 Obed M 244
 Obeth M 244 C 339
 Obs M 97 C 58 205
 Oceanum C 126
 Ochodias M 298
 Ochoziam M 296/297 C 346
 Ochozian M 704
 Ochozias C 347
 Ocozie M 707
 Odera C 71
 Odiam M 300
 Odias M 301
 Odiel M 504 505
 Odorrem M 169 C 179
 Oe M 190 C 252
 Ofni M 604 614
 Oman C 248
 Omera C 239
 Omousi M 508
 Onan M 185 C 247
 Onas M 185
 Ophimin C 327
 Orec M 118
 Ornei M 264 270
 Orniam M 683

- Ornias M 675
 Osech M 729 C 369
 Oseq M 718 719
 Ostio B 71² 23
 Ostium B 71² 20
 Ozian C 348
 Ozias C 348
 Ozie M 307
 Palestinorum M 148
 Palus C 284 285
 Pamphiliam M 158
 Pamphyliam M 147 C 151 167
 Parti C 72
 Partiam M 147 159 C 152 167
 Pascha M 487
 Patrosin M 124
 Patrosyn C 99
 Pauli M 736
 Pentapoli C 133
 Persarum M 94 323 324 328
 Persida C 78
 Persidis M 376 386
 Petefres M 202/203
 Petri M 736
 Phaner M 636
 Phalech C 64 65 172
 Pharao C 344
 Pharaonis C 211
 Pharaton M 593
 Phares M 372 C 296 296/297 331
 332
 Philistini M 582
 Phoenices C 85 124
 Phut M 126
 Phylistei C 124
 Phylistini C 100
 Pompilius Numa M 350
 Prischus Tarquinius M 352
 Pynon M 178
 Rabbuti M 303
 rabennae M 758
 Racab M 241
 Rachel C 207 278
 Ragau C 65 66 200 201
 Raguel C 221
 Ramasi M 662
 Rebeccha C 207
 Regma M 113 C 90 208
 Remu M 348
 Reu B 72¹ 6 7
 Rhesa M 729 C 368
 Rhodii C 163
 Rhodos C 145
 Rhos C 326
 Rifat M 145
 Rinocorura C 79 116 126
 Rison M 190 C 252
 Roben M 717
 Roboam M 288 289 291/292 292
 691 693 697/698 C 344 345
 Roboth M 86 174 C 265
 Robothmoab M 538
 Robus C 131
 Rodi M 151 159
 Rodiam M 159 C 167
 Rodii C 168
 Rodus C 169
 Roma M 341
 Romae M 349
 Romani M 339 C 165 B 71² 24
 Romanorum M 340 345/346 347
 347/348 355
 Romanos M 343
 Romanum M 363
 Rome M 752
 Romelie M 718
 Romelię M 714/715 716
 Romulo M 348
 Rooboth C 51/52
 Roos M 226
 Ruben C 275 283 284 287
 Ruth M 144 243 244 C 213 338
 Saar M 221
 Saba M 111 302
 Sabacata M 115
 Sabacatha C 91
 Sabael M 654/655
 Sabaitae C 87
 Sabam M 114
 Sabata M 113
 Sabeu C 76
 Sabinorum M 350
 Sacintus C 170
 Saddoc M 494 670 C 357
 Sadduc M 302
 Sala M 103 105 162 C 62 63 172
 Salae M 161 C 61
 Salamiel C 290
 Salamon C 344
 Salamonem C 343 373
 Salathiel C 353
 Salatiel M 321 322 371 412 C 353
 368
 Salatihel M 728 728/729
 Sale B 72¹ 1 2
 Sale C 171
 Salech C 68
 Salef M 168
 Saleph C 176
 Sallon C 304
 Salma M 173 C 264
 Salmanasar M 333 718 719 721
 Salmanasaro M 329
 Salmon M 240 C 335 336
 Salomon M 288 691 C 212
 Salomone M 675 683 690/691
 Salomonem M 284/285 671
 Salomonis M 112 292 686/687 688
 693 698 725
 Sama M 246
 Samaa C 341
 Saman M 686
 Samareus M 134 C 114
 Samaria M 697
 Samarie M 722
 Samaritani M 724
 Samera M 598
 Samos C 146
 Samsō M 596
 Samuel M 607 609 616 627/628
 Samuelis M 623
 Samuhel M 612 613
 Sara M 200 C 290 310
 Sarbia M 246
 Sarbię M 247
 Sardinia C 144/145
 Sarmatae C 164
 Sarmoht M 168
 Sarra M 217 218 C 217
 Saruia C 342
 Si.ruiaę C 342
 Saul M 174 279 622 625 678 679
 C 265
 Saunis M 197 C 306

- Saurobatae C 160
 Saxi B 71²¹
 Scani C 75
 Scenio M 90
 Sciofagi C 123
 Sciti B 71¹⁵
 Seytae C 74
 Sebeth C 89
 Sebegon M 186 C 243
 Seboin M 137
 Seboym C 119
 Sedeciam M 309
 Seder M 194 C 304
 Seffora M 529 537
 Segor M 138 C 119
 Seir M 183 190 192 C 241 244 254
 256 272
 Sella M 57 66 C 37 42
 Sellem M 713
 Selō M 603
 Selom C 295
 Selthi M 295
 Sem M 77 78 81 82 95 99 100 101
 104 117 161 162 195 C 48 57 78
 171 192 197 B 71² 3 5 27
 Seme C 369
 Semegar M 565
 Semei M 507 653
 Sempronius M 752
 Sennacheri M 721
 Sennar M 85 C 51
 Sepphor C 259
 Seroib M 632/633
 Seruch M 168 C 66 178 201 B
 72¹⁷
 Servus Tullius M 353
 Sessi M 274
 Set M 28
 Seth M 25 C 18 22
 Siba C 87
 Sichima M 210
 Sicilia C 169
 Sicimorum B 72¹⁰
 Siculi C 154
 Sidona M 128
 Sidone M 136
 Sidonienses M 128
 Sidoniensium M 129 704
 Sillem M 233
 Siluē C 315
 Sion M 478 639
 siratō M 756
 Sirtis C 135
 Sisara M 569
 Sitharum B 72¹ 8
 Soba M 170 C 183
 Sobal M 184
 Soban M 197 686 C 306
 Sodoma M 137 C 118/119
 Sodomitarum M 601
 Sofan M 185 196 C 247
 Solinus M 93 120
 Solomone M 606
 Sophar C 240
 Soromot C 69
 Soromoth C 177
 Sorū M 692
 Soseri M 506
 Spani B 71² 16
 Stiliconem M 757
 Subal C 247
 Sunamitem M 675
 Supher C 184
 Sur C 228
 Susachim M 290
 Susi M 205 C 319
 Susim M 338
 Sutam C 320 321
 Suthalā M 206 207
 Sychem M 209 215
 Sychimam M 213
 Sychimis M 209/210
 Sychimorum M 577
 Sydona C 103 117
 Sydonienses C 103
 Sym M 727
 Symeō C 288
 Symeon M 727 C 275 290 364 365
 Syna M 520 537
 Syri M 680 B 71²⁷
 Syriae M 214 C 209/210
 Syriam M 481 C 126 139
 Syrie M 291
 Syriē M 708
 Syro M 678
 Syrorum M 148
 Sysara M 568
 Tarquinio M 340
 Tarquinius Priscus M 352
 Tarquinius Superuus M 355/356
 Tatiū Titus M 350
 Tauro B 71²⁵
 Tautamona C 137
 Teglafellasar M 716
 Telimas M 177
 Temaneorum C 236 239
 Temnan C 220
 Tenedus C 145/146
 Thaa M 207
 Thaber C 208
 Thalmi M 274
 Tham C 241
 Thamar M 674 685 C 295 331
 Thameni M 702
 Thamna M 191
 Thamnasarī M 550
 Thara B 72¹ 9
 Thargam M 146
 Tharra C 202
 Tharram C 250
 Tharsenses C 168
 Tharsensibus M 160
 Tharsis M 149 C 161
 Tharso M 150
 Thasra M 188
 Thebais C 132
 Themam C 227
 Theman M 177 C 245 261 269
 Themaris C 239
 Themna M 178 C 269
 Thera C 145
 Thiasarcida M 335
 Thingum B 71² 20
 Thiras C 157
 Thobel M 64 66
 Thober M 154 C 155
 Thocos C 208
 Thola C 301
 Thyras M 155
 Tiberius M 733
 Tingo B 71² 21
 Titus Tatiū M 350
 Tobel C 40 42
 Tobias M 721

Tolē M 580
 Trace C 170
 Traces C 157 B 71² 18
 Tracii B 71² 22
 Tripolitani C 111
 Trogoditae C 84 123
 Tullius Servus M 353
 Tullius Hostilius M 351
 Tygris C 170
 Tyres B 71² 17
 Tyrii M 157 C 157
 Tyrorum M 158
 Tyrrenin C 165
 Ufer M 171
 Ul M 97 C 59

Ulemadar M 316 317
 Uri M 686
 Usbon M 587
 Uuandeli B 71² 21
 Valentiniani M 361
 Valerianum M 753
 Velus B 72¹ 11
 Zabulon M 194 195 591 C 275 304
 305
 Zabulonites M 590
 Zacchariā M 712
 Zaccharias M 633/634
 Zaccharie M 304
 Zacchur M 649
 Zambri M 702 703 C 298

Zamra C 302
 Zara C 238 296 298
 Zecris M 516
 Zelpha C 276
 Zeut C 309
 Zezabel M 297 C 104
 Zievi M 199
 Zoēs B 72¹ 9
 Zorobabel M 322 371 412 488 492
 724 729 C 353 354 355 368
 Zozomin M 191
 Zozomites C 253
 Zuçā M 189
 Zucan C 251

Da ich fürchten muß, daß sich in diesen beiden Registern Fehler finden werden, fühle ich mich zu der Erklärung genöthigt, daß sie, nach Anweisung meines verstorbenen Mannes, von mir angefertigt worden sind.

Anna de Lagarde.

Der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften am 1 Juni 1891 vorgelegt.

Im Jahre 1863 veröffentlichte AMCeriani im zweiten Tomus seiner monumenta sacra et profana auf Seite xiii die Nachricht, er habe »occasione itineris Neapolim« in Neapel die Urschrift — er redet vom »archetypus« — der »Capitula« vollständig gefunden, die er vor der syrischen Uebersetzung der Genesis in stark verstümmeltem Zustande hatte vorlegen können. Ceriani wies nach, daß schon 1724 von BdeMontfaucon im sechsten Bande des Chrysostomus der Mauriner dieselben »Capitula« als Theil einer dem Iohannes Chrysostomus zugeschriebenen σύνοψις τῆς παλαιᾶς τε καὶ καινῆς ὡς ἐν τάξει ὑπομνηστικοῦ gedruckt worden sind.

Der von Ceriani angeführte Band Montfaucons belehrt, daß der gelehrte Benedictiner für seine Ausgabe zwei Handschriften der σύνοψις hatte, die Pariser Handschrift Coislin (einst Seguer) 388, und ein aus dem Nachlasse des Isaac Vossius nach Leiden gekommenes, schon 1705 von WCave öffentlich genanntes Exemplar.

Alles was BdeMontfaucon selbst geschrieben hat, verdient noch heute Beachtung (seine Ausgaben — das heißt, der Text derselben — sind schwerlich ganz das Werk des rührigen Mönchs), und so muß auch was er über die in Rede stehende σύνοψις in jenem sechsten Bande 308—313 gesagt hat, noch heute beherzigt werden. Wer sich nun auf die unter dem Namen des Athanasius (Montfaucons Ausgabe 2 124—202) umlaufende σύνοψις nicht einläßt, und eine genaue Vergleichung aller vorhandenen Handschriften nicht vorgenommen hat, wird sich nicht vermessen dürfen über das interessante Buch eine Meinung zu haben: die Wege glaube ich der Untersuchung weisen zu können.

ACeriani hat, wie ich oben erwähnte, eine Neapeler Handschrift der σύνοψις eingesehen, die (Monumenta 2 xiii) II A 12 signiert sei, und von Salvator Cyrillus als Nummer zwölf seines Katalogs beschrieben werde.

Salvator Cyrillus hat in seinem Kataloge — Codices graeci mss. regiae bibliothecae borbonicae descripti atque illustrati 1 1826, 2 1832 — gerade zu der in Rede stehenden Handschrift als Grundsatz ausgesprochen

nos de more aliis alio reiectis, ea hoc loco describemus, quae ad hanc sectionem

biblici et patres
pertinent.

Durch Anwendung dieses Grundsatzes hat er gehindert, den Werth seines Codex II A 12 zu erkennen, mit dem auch Ceriani nichts anzufangen verstanden hat.

Ich bin zu Ostern 1891 so glücklich gewesen, die Handschrift — allerdings in Eile — selbst einzusehen. Hier ist ihre Beschreibung.

Die Handschrift II Aa 12^{so} der königlichen Bibliothek in Neapel enthält 189 in Tintenschrift gezählte Papierblätter, denen ein von dem alten Bibliothekare nicht gerechnetes vorausgeht, denen — wohl erst in Neapel — vier Seiten europäischer Herkunft vorgebunden sind. 179 ist leer, ebenso 180¹: 180² zu entziffern, würde mir zu viel Zeit gekostet haben, wohl ohne den Verlust zu lohnen. Ein Gleiches gilt von 188² (soweit es nicht von den ὁφίκια handelt) und von 189.

2¹ Σύνοψις ἐν ἐπιτόμῳ τῆς παλαιᾶς διαθήκης. Die Reihenfolge der besprochenen Bücher war schon 1² von der Hand des Textes gegeben worden: ich wiederhole sie, von mir redigiert, indem ich die Seiten des Codex nenne, auf denen die Besprechung des genannten Stücks anhebt.

Αἱ βιβλοὶ τῆς παλαιᾶς διαθήκης.

Τὰ μωσαϊκά.

α Γένεσις	1 ¹ (alter Zählung)
β Ἔξοδος	7 ²
γ Λευϊτικόν	10 ²
δ Ἀριθμοί	12 ¹
ε Δευτερονόμιον	16 ¹

Τὰ ἔτερα.

ς Ἰησοῦς ὁ τοῦ Ναυῆ	18 ²
ζ Κριταί	20 ²
η Ρούθ	23 ²

Τέλος τῆς ὀκτατεύχου.

Τὸ τετραβασίλειον.

θ Βασιλειῶν α	23 ²
ι Βασιλειῶν β	27 ²
ια Βασιλειῶν γ	30 ²
ιβ Βασιλειῶν δ	33 ²
ιγ Παραλειπόμενα α	39 ²
ιδ Παραλειπόμενα β	39 ²
ιε Ἑσδρά α	40 ¹
ις Ἑσδρά β	40 ²
ιζ Ἑσθήρ	41 ¹
ιη Τωβίτ	42 ²
ιθ Ἰουδήθ	43 ²
κ Ἰώβ	44 ¹

Τοῦ Σολομώντος.

κα Σοφία	51 ¹
----------	-----------------

κβ Παροιμίαι	52 ²
κγ Ἐκκλησιαστής	60 ²
κδ Ἄισμα ἁσμάτων	63 ¹
Οἱ εβ προφηταί.	
κε Ὡσηέ	69 ¹
κς Ἀμώς	70 ¹
κζ Μιχαίας	71 ¹
κη Ἰωήλ	72 ¹
κθ Ἀβδίου	72 ²
λ Ἰωνᾶς	73 ¹
λα Ναούμ	73 ²
λβ Ἀββακούμ	74 ¹
λγ Σοφονίας	74 ²
λδ Ἀγγαῖος	75 ¹
λε Ζαχαρίας	75 ²
λς Μαλαχίας	76 ²
Οἱ δ μεγάλοι προφηταί.	
λζ Ἡσαΐας	78 ²
λη Ἰερεμίας	81 ¹
λθ Ἰεζεκιήλ	87 ¹
μ Δανιήλ	89 ²
Τέλος τῶν ἐξ καὶ δέκα προφητῶν.	93 ¹
μα Σοφία Ἰησοῦ τοῦ Σιράχ.	93 ¹

Die von mir links gegebenen Zahlen sind die des Vorsatzblatts.

Die Handschrift selbst gibt dem Ezechiel μ, indem sie offenbar Baruch, Threni, Brief des Ieremias für λθ rechnet. Daniel ist ihr μα und Ecclesiasticus με: denn zwischen diese beiden Bücher fügt sie als μβ bis μδ einen Titel οἱ ἕτεροι προφηταί, den ich so wie er vorliegt, mittheilen werde.

Κοσμᾶ πλεόστου εἰς τὸν Δαυιδ [Hds. δαδ]	96 ¹
Εὔσεβίου τοῦ Παμφίλου über die Psalmen	98 ²
Ἐκ τοῦ λόγου τοῦ ἁγίου Ἀθανασίου ἀρχιεπισκόπου Ἀλεξανδρείας διαίρεσις εἰς τοὺς ψαλμοὺς	99 ¹
Χρονογραφίον σύντομον καὶ ψήφος συνιστῶν τὸ εφ ἔτος ἀπὸ Ἀδὰμ. ἕως τῆς τοῦ κυρίου παρουσίας	102 ²
Weiß	111 ¹
Δεῦτε ⁸⁰ βροτεῖ ⁸⁰ θεασαστε ⁸⁰ τὸν πάντων βασιλέα ἐπει ⁸⁰ σταυροῦ κρεμᾶμενον κτέ	111 ²
Von anderer Hand als 1—110:	
Ἐκ τῶν τοῦ Ψέλλου ἀπορισμάτων (astronomisch)	112 ¹
Σύντομος μέθοδος περὶ τοῦ πάσχα	131 ¹
Τοῦ τιμωτάτου ἐν ἱερομονάχοις κυρίου Ματθαίου περὶ τοῦ ἁγίου πάσχα	133 ¹
Κανόνιον δεικνύον ἐν ποίοις ἔτεσιν ἡ κατὰ τὸ νομικὸν πάσχα πανσέληνος ποία	

συνέρχεται ποστῇ τοῦ μηνὸς καὶ κατὰ ποῖον ἀπὸ μεσημβρίας ὁλοσχερέστε- ρον κτέ	142 ¹
Περὶ τοῦ νομικοῦ πάσχα von dem oben genannten Matthaeus, auf das voran- stehende κανόνιον Bezug nehmend	143 ²
Τὰ ὁφείκια τῆς μεγάλης ἐκκλησίας	147 ¹
Ἡ γεγυνοῦσα ὑποτύπωσις παρὰ τοῦ βασιλέως Λέοντος τοῦ σοφοῦ ὅπως ἔχουσι τάξεως οἱ θρόνοι τῶν ἐκκλησιῶν τῶν ὑποκειμένων τῷ πατριάρχῃ Κωνσταντινουπόλεως	147 ²
Οἱ ὑπὸ τὴν Θεσσαλονίκην ἐπίσκοποι	148 ²
Περὶ μέτρων	148 ²
Κανόνες τῶν ἱερῶν καὶ θείων ἀποστόλων κατ' ἐπιτομὴν	149 ¹
Ἀρχὴ τῶν συνόδων	153 ¹
Κανόνες τῆς ἐν Νικαίᾳ συνόδου	153 ¹
Κωνσταντινουπόλει	155
Ἐφέσῳ	156
Χαλκηδόνι	156 ²
ἡ πέμπτῃ	159 ¹
Κανόνες τῆς ἐν τρούλῳ . . τῆς καὶ ἑκτῆς λεγομένης	159 ²
Νικαίᾳ ἑβδόμης συνόδου	167 ²
Τέλος τῶν οἰκουμενικῶν ἁγίων ἑπτὰ συνόδων. ἀρχὴ τῶν τοπικῶν	170 ¹
(Constantinopel α und β, die der ἁγία σοφία, Ancyra, Gangra, im sy- rischen Antiochia, in Laodicea τῆς καπατιανῆς ⁸⁰ φρυγίας [für deren Canones Raum frei gelassen ist])	
Νικηφόρου Καλλίστου Ξανθοπούλου συνοπτικὴ σύναψις ⁸⁰ ἁγίων χρόνων	181 ¹
Τριωδίου σύνοψις ἀκριβεστάτη	184 ²
καὶ χριστιανῶν τοὺς βασιλεῖς μοι σκόπει	185 ¹
καὶ πατριάρχας τῆς νέας Ῥώμης βλέπε	186 ²
τὰ ὁφείκια τοῦ παλατίου	188 ¹

Das Buch ist etwa das was die Italiener il paracho bene istruito nennen: es enthält Alles was ein Priester an biblischer, kirchenrechtlicher, gesellschaftlicher Bildung zur Verfügung haben mußte, in nuce.

Und darin liegt seine Bedeutung.

Da wo die 149¹ ff. mitgetheilten κανόνες und Bräuche zu Recht bestanden, galt ein altes Testament der von 1 bis 95 beschriebenen Art, das des (nachträglich behandelten) Psalters in seinem Corpus, wie oft, darum entbehrt, weil der Psalter ganz anders und viel häufiger gebraucht werden mußte.

Wegen der 148² gemachten Angaben ist anzunehmen, daß dieser paracho bene istruito der Dioecese von Thessalonice angehörte.

Aber der Dioecese von Thessalonice welcher Zeit? Es genügt schon, das 1846 herausgekommene Buch des Candidaten Wiltsch, Handbuch der kirchlichen Geographie und Statistik, und Partheys Hierocles durchzusehen, um zu lernen, wie schwer diese Frage wiegt. Mit besonderem Nutzen wird man in den Jahrbüchern für pro-

testantische Theologie 12 337—372 529—575 nachlesen was 1886 Gelzer [Sohn] »zur Zeitbestimmung der griechischen Notitiae Episcopatum« vorgetragen hat.

Auf jeden Fall ist der Titel »Recension von Thessalonice« für denjenigen Text Θ s vorläufig erlaubt, der den oben beschriebenen Bibeln entspricht.

Also ist zu untersuchen:

A. in welchen Handschriften Θ s folgen die Bücher des alten Testaments in der oben mitgetheilten Reihenfolge?

B. in welchen Handschriften stimmt die Kapiteleintheilung mit der in dieser $\Sigma\nu\nu\omicron\phi\epsilon\iota\varsigma$ vorausgesetzten?

C. wie ist der Text beschaffen, den diese Handschriften enthalten?

Ich glaube, darüber etwas sagen zu können, muß aber vorläufig schweigen. Es genügt, auf den Chigischen ProphetenCodex und dessen Brüder, auf den von mir (mit Ausschluß der $\text{Maxx}\alpha\beta\alpha\tau\iota\kappa\alpha$) ganz verglichenen Venetus 2 für den Pentateuch und die historischen Bücher, und auf die Uebersetzung des Paulus von Tellâ zu verweisen.

Es lohnt aber zu erwähnen, daß wie unvollständig gewordene Handschriften gelegentlich aus den ersten besten Codices, gleichviel welcher Familie diese angehören, ergänzt werden, so auch die $\Sigma\nu\nu\omicron\phi\epsilon\iota\varsigma$, falls ihnen Blätter fehlen, aus andersartigen Texten aufgefüllt zu werden sich gefallen lassen müssen.

BdeMontfaucon, Chrysostomus 6 313, schreibt von der nach seiner Meinung dem Athanasius nicht angehörigen Synopsis des Athanasius

Illa vero in libris omnibus historicis, in Pentateucho, in libris Regum, et in Prophetis, toto coelo differt ab hac nostra Synopsi In libris vero Salomonis, in Sapientia, in Siracide, Esther, Tobia, Judit, eadem ipsa est : augurorque illum Synopses librorum huiusmodi ex nostra Synopsi mutuatum esse. Nam illius Synopseos Scriptorem, nostrae Synopseos auctore aetate longe inferiorem esse non dubito, nec dubitabit puto quisquam. Caeterum libri Levitici Synopsis, quae in Coisliniano codice desideratur, quamque ex Batavico Lugdunensi desumimus, cum Synopsi illa Athanasio adscripta, quod ad magnam saltem sui partem, consentit, quod qua ratione contigerit, non satis percipio.

So etwas kann man nicht untersuchen, wenn man nicht entweder ohne Sorge reisen, oder durch einen einfachen Brief eine nöthige Handschrift in kürzester Frist nach dem eigenen Wohnorte bestellen kann. Ueber die meinen SeptuagintaStudien zu Pfingsten 1885 von zuständiger Stelle zu Theil gewordene Misföderung werde ich berichten, oder aber berichten lassen, wann es Zeit sein wird. Vorläufig genügt es, auf meine Mittheilungen 3 229—256 hinzuweisen.

Vielleicht lohnt auch zu erwähnen, daß Paul von Tellâ Monophysit war, daß also nach dem Sprengel von Thessalonice der diesem Manne genehme Text des alten Testaments nur zu einer Zeit gekommen sein kann als Zeno und Anastasius auf dem Throne von Byzanz saßen, vielleicht noch in den Tagen Iustinians, dessen Frau Theodora eine Freundin der Monophysiten war. Gerade in einer vom Wege abseits gelegenen Dioecese wie — ich rede von der Dioecese — Thessalonice dies

war, konnte sich ein Bibeltext haeretischer Herkunft halten: in Constantinopel, oder selbst in Antiochia, wäre das unmöglich gewesen. Von vorne herein ist wahrscheinlich, daß dieser Text von Thessalonice auf einen Lucianischen Codex aufgetragen worden ist.

Ich lasse nun einige Abschnitte der Neapler Σύνοψις mit so viel Erläuterungen folgen, als mir zu geben möglich ist. Man wird sich nach dem eben Gesagten nöthigenfalls selbst weiter zu helfen im Stande sein.

Die Neapeler Handschrift nenne ich N. Montfaucons Chrysostomus zu vergleichen wäre Unsinn, da es nur auf die zwei seiner Ausgabe zu Grunde liegenden — mir zur Zeit unzugänglichen — Manuskripte ankommt.

1 | Σύνοψις ἐν ἐπιτόμῳ τῆς παλαιᾶς διαθήκης.

1

Τόμος πρῶτος. Γένεσις, βιβλίον α.

1 Τὰ κατὰ τὴν κοσμοποιίαν καὶ τὴν τοῦ ἀνθρώπου πλάσιν.

2 Ἐντολὴν λαμβάνει ὁ Ἀδὰμ, καὶ πλάττεται ἡ γυνὴ ἐκ τῆς πλευρᾶς αὐτοῦ, καὶ ἀπατηθεῖσα ὑπὸ τοῦ ὕφως ἀπατᾷ τὸν ἄνδρα, καὶ γενομένη μετ' αὐτοῦ ἐπικατάρατος 5 ἐκβάλλεται τοῦ παραδείσου. καὶ ὁ ὕψις δέχεται κατάραν τὸ ἐπὶ τοῦ στήθους περιπατεῖν.

3 Ἀναίρει τὸν ἀδελφὸν ὁ Κáιν διὰ τὸ παρευδοκιμηθῆναι, καὶ δίδωσι δίκην, καὶ μετὰ ταῦτα παιδοποιεῖ. Τίκεται δὲ Εὐὰ τὸν Σήθ.

4 Κατάλογος τῶν ἀπὸ τοῦ Ἀδὰμ, τῶν ἀπὸ τοῦ Σήθ μέχρι τοῦ Νῶε, καὶ κα- 10 ττηγρία τῶν ἀνδρῶν διὰ τὰς οὐ προσηκούσας ἐπιγαμίας καὶ τὰς λοιπὰς ἀνομίας. υἱοὺς δὲ θεοῦ ἐνταῦθα καλεῖ τοὺς ἀπὸ τοῦ Σήθ κατάρχοντας τὸ γένος (καὶ γὰρ εἴρηται Ἐγὼ εἶπα Θεοὶ ἐστέ, καὶ υἱοὶ ὑψίστου πάντες), θυγατέρας δὲ ἀνθρώπων τὰς ἀπὸ τοῦ Κáιν.

5 Προλέγει ὁ θεὸς τῷ Νῶε τὴν μέλλουσαν τῶν ἀνθρώπων ἀπώλειαν διὰ τοῦ κατακλυσμοῦ, καὶ παραινεῖ ποιῆσαι τὴν κιβωτόν, τριακοσίων πηχῶν τὸ μῆκος, πεν- 15 τήκοντα πηχῶν τὸ πλάτος, τριάκοντα πηχῶν τὸ ὕψος. ὥς δὲ εἰσῆλθεν εἰς τὴν κιβωτόν, ἐφέρετο ὁ κατακλυσμὸς τεσσαράκοντα ἡμέρας καὶ τεσσαράκοντα νύκτας. ἐνεδίδου δὲ τὸ ὕδωρ μετὰ ἑκατὸν πεντήκοντα ἡμέρας, ὥφθησαν δὲ αἱ κορυφαὶ τῶν ὀρέων πρώτη τοῦ δεκάτου μηνός. καὶ μετὰ μ ἡμέρας ἀπέστειλε τὸν κόρακα, καὶ οὐχ ὑπέ- 20 στρεψε. καὶ μετὰ ζ ἡμέρας | ἀπέστειλε τὴν περιστερὰν, καὶ ὑπέστρεψε, θαλλὸν ἐ- 20 λαίας κομίζουσα.

1 in Lagardes Abschrift ist hier Blatt 2, bei Χαρράν 65, 18 Blatt 3, und bei ἀρασίη 66, 28 noch einmal Blatt 3 angegeben. die Handschrift hat, wie aus Lagardes Angaben 60, 5—7 11 17 hervorgeht, zwei verschiedene Blattzahlun-

gen; Lagarde folgte zuerst der einen, dann der anderen. „nach der »alten Zählung« beginnt Γένεσις auf 1¹: oben 60, 17; in Lagardes Abschrift stand auch 60, 17 zuerst 2¹, erst bei der Revision hat er dies in »1¹ (alter Zählung)«

geändert. ich habe 1 2 3 statt 2 3 3 hergestellt A.R. 2 meiner Erinnerung folgt nachher kein anderer τόμος 12/13 Psalm 82, 6 = Iohann 10, 34 20 θαλλὸν Ν

1 6 Κελεύεται ὑπὸ τοῦ Θεοῦ ὁ Νῶε ἐξελεῖν ἐκ τῆς κιβωτοῦ. καὶ ἐξελθὼν ἔθυσσε τῷ Θεῷ, καὶ εὐλογήθη μετὰ τῶν υἱῶν αὐτοῦ, καὶ ἔλαβεν ἐπαγγελίαν παρὰ τοῦ Θεοῦ ὥστε μηκέτι γενέσθαι τοιαύτην ἀπώλειαν ἀνθρώπων διὰ τοῦ κατακλυσμοῦ ἔτι. καὶ μετὰ ταῦτα εὐλογεῖ μὲν τὸν Σὴμ καὶ τὸν Ἰάφεθ, καταρᾶται δὲ τὸν Χαναάν, ἐπεὶ ὁ 5 πατὴρ αὐτοῦ Χάμ. ἐξείπε τὴν γύμνωσιν τοῦ πατρός. ἐκβαίνει δὲ ἡ κατάρρα ἐπὶ τοὺς Γαβαωνίτας, μᾶλλον δὲ πρόσχημα μὲν κατάρας ἦν, τὸ δὲ ἀληθὲς προφητεία.

[7] Γενεαλογοῦνται οἱ ἀπὸ τοῦ Νῶε ἕως τοῦ Φαλεκ, ὃς ἐκ τοῦ μερισθῆναι ἐπ' αὐτοῦ τὴν γῆν τὴν προσηγορίαν ἔλαβε ταύτην· τότε γὰρ τὸν πύργον ᾠκοδόμησαν· ὃθεν καὶ ὁ τόπος Βαβυλῶν προσηγορεύθη, ὃ ἐστὶ σόγχυσις, ἐπειδὴ ἐκεῖ συνεχύθησαν αἱ γλώσσαι αὐ- 10 τῶν. τὸν δὲ πατέρα τοῦ Φαλεκ τὸν Ἑβερ λόγος ἔχει μὴ ὁμονοῆσαι τοῖς λοιποῖς εἰς τὴν τοῦ πύργου οἰκοδομήν, καὶ διὰ τοῦτο αὐτῷ τὴν λαλίαν μὴ ἀμειψθῆναι, ἀλλὰ μείναι αὐτὸν ἀκέραιον ἔχοντα τὴν διάλεκτον, καὶ ἀπ' αὐτοῦ τὴν ἐπωνυμίαν αὐτὴν λαβεῖν. Ἑβερ γὰρ ἐκείνου καλουμένου, ἑβραῖς αὕτη κέκληται. ὁ καὶ σημεῖον ἐστὶ μέγιστον τοῦ πασῶν διαλέκτων πρεσβυτέραν εἶναι τὴν ἑβραΐδα· πρὶν ἢ γὰρ συγχυθῆναι τὰς 15 γλώσσας, ταύτη πάντες ἐκέχρητο. ἔστι δὲ ὁ Ἑβερ οὗτος πρόγονος τοῦ Ἀβραάμ. γενεαλογοῦνται δὲ ἀπὸ τοῦ Σὴθ ἕως τοῦ Ἀβραάμ. λαμβάνει οὖν ὁ πατὴρ Ἀβραάμ Θάρρα τοὺς τε υἱοὺς αὐτοῦ, τὸν Ἀβραάμ καὶ τὸν Ναχώρ, καὶ τὸν ἔγγονον αὐτοῦ Λῶτ, καὶ ἔρχεται εἰς | Χαρρὰν, προθέμενος εἰς τὴν Χαναναίαν ἀπελθεῖν. καὶ ἀπο- 2 θανόντος αὐτοῦ ἐν Χαρρὰν προστάττεται ὑπὸ τοῦ Θεοῦ ὁ Ἀβραάμ μετοικῆσαι ἀπὸ 20 Χαρρὰν. καὶ ἦλθεν εἰς Συχέμ, εἰς τὴν γῆν Χαναάν. καὶ εἶπεν αὐτῷ ὁ Θεός, τῷ σπέρματι αὐτοῦ δώσεις τὴν γῆν.

8 Καὶ ᾠκοδόμησεν Ἀβραάμ θυσιαστήριον τῷ Θεῷ, καὶ ἔπηξε τὴν σκηνὴν αὐτοῦ κατὰ θάλασσαν. γενομένου δὲ λιμοῦ, κατελθὼν εἰς Αἴγυπτον, παραγγέλλει τῇ γυναικὶ αὐτοῦ εἰπεῖν ὅτι ἀδελφὴ αὐτοῦ εἴη. λαβὼν δὲ αὐτὴν Φαραώ, καὶ ἐτασθεὶς ὑπὸ τοῦ 25 Θεοῦ, δίδωσι τῷ Ἀβραάμ μετὰ δώρων.

9 Μετασχεθέντων δὲ τῶν ποιμένων τοῦ Ἀβραάμ καὶ τοῦ Λῶτ πρὸς ἀλλήλους, διείλοντο τὰς σκηνάς, καὶ ὁ μὲν Λῶτ ἔλαβε τὴν Σοδομηνήν, ὁ δὲ Ἀβραάμ πρὸς τῇ δρυὶ τῇ Μαμβρῇ κατέσκησεν, ἐπαγγελίας τε ἔλαβε πάλιν παρὰ τοῦ Θεοῦ, καὶ ὅτι εἰς πληθὺς ἐπιδώσει αὐτοῦ τὸ σπέρμα, καὶ ὅτι κληρονομήσει τὴν γῆν.

30 10 Ὁ Χοδολογόμορ βασιλεὺς Ἀσσυρίων, ἐπειδὴ ἀπέστησαν αὐτοῦ οἱ βασιλεῖς

5/6 Iosue 9: vgl. unten 73, 2
7 die Kapitelzahl 7 habe ich
hinzugefügt, die Kapitelzahlen
18 19 23 24 hat Lagarde selbst
ergänzt. als Hilfsmittel für die
Ergänzung bietet sich — außer
den erhaltenen Resten der Ueber-
setzung Pauls von Tellâ — die
von Ceriani in Photolithographie
herausgegebene Mailänder Hand-
schrift der Peschita an, welcher

von anderer Hand eine mit der
unserer Synopse übereinstim-
mende Kapiteleinteilung beige-
geschrieben ist (Ceriani, Monu-
menta 2 2r)

9 zu τόπος Rand γρ πύργος
9 συνεχέθησαν N, aber das an-
dere ε (nicht dessen Accent) auf
Rasur

17 falls ich nicht falsch ab-
schrieb, hat N vor Θάρρα zwei-

mal Ἀβραάμ.

17 ἔγγονον N. Lagarde wollte
ἔχγονον drucken, aber ἔγγονον ist
nicht zu ändern: vgl. ἐγγόνων 71,
17, ἐγγόνους 73, 24, ἐγγόνους 75, 14;
75, 14 hat Lagarde zuerst auch
ἐγγόνους in ἐχγόνους geändert, dann
aber seine Aenderung selbst wie-
der gestrichen A.R.

30 χοδολογόμορ N

οἱ τῆς Σοδομηνῆς δουλεύοντες αὐτῷ πρότερον, παραλαβὼν ἐταίρους τρεῖς βασιλεῖς, ἐπε- 1
στράτευσεν αὐτοῖς, καὶ τροπώσάμενος ἔλαβεν αἰχμαλώτους, ἐν οἷς ἦν καὶ ὁ Λῶτ. ὁ
δὲ Ἀβραάμ ἀκούσας, σὺν τοῖς οἰκογενέσιν αὐτοῦ τῇ καταδιώξας, ἐξέειλετο τὸν ἀδελφι-
δοῦν μετὰ τῆς ἵππου καὶ τῶν γυναικῶν. καὶ τῷ Μελχισεδέκ εὐλογῆσαντι αὐτόν, ἐξε-
νεγκόντι τε ἄρτους καὶ οἶνον, δεκάτην ἔδωκε. δι' ὃ φησιν ὁ Παῦλος ἐν τῇ πρὸς Ἐ- 5
βραίους ὅτι καὶ ὁ Λεοῦ δεκάτας λαμβάνων δεδεκάτωται. ὑπὸ δὲ τοῦ βασιλέως Σο-
δόμων παρακληθεὶς τὴν ἵππον λαβεῖν, οὐκ ἐπένευσεν, ἵνα μὴ εἴπῃς (φησὶν) ὅτι ἐγὼ
B | πεπλούτηκα τὸν Ἀβραάμ. τότε τοῦ θεοῦ πρὸς αὐτὸν εἰπόντος ὅτι Ὁ μισθός
σου πολὺς ἔσται σφόδρα, ἀποδύρεται τὴν ἀπαιδίαν, καὶ ἀκούει πάλιν ὅτι ὁ ἐξ αὐτοῦ
ἐξελευσόμενος κληρονομήσει αὐτόν, καὶ τὸ σπέρμα αὐτοῦ ἔσται ὡς τὰ ἄστρα τοῦ οὐ- 10
ρανοῦ. ἐνταῦθα κεῖται τὸ Ἐπίστευσεν Ἀβραάμ τῷ θεῷ, καὶ ἐλογίσθη αὐτῷ εἰς δι-
καιосύνην.

11 Τὰ διχοτομήματα ποιεῖ καὶ μανθάνει ὅτι πάροικον ἔσται τὸ σπέρμα αὐτοῦ, καὶ
ὅτι μετὰ ταῦτα ἀπαλλαγῇσονται, μετὰ τὸ ταπεινωθῆναι ἔτη υ. Σάρρα δὲ ἐπειδὴ στεῖρα
ἦν, δίδωσι τὴν Ἄγαρ τῷ Ἀβραάμ, ἵνα παιδοποιησῇται ἐξ αὐτῆς. ὡς δὲ ἐκύει, ἐπήρθη 15
κατὰ τῆς κυρίας αὐτῆς Σάρρας. καὶ δίδωσιν αὐτὴν τῇ Σάρρᾳ ὁ Ἀβραάμ ὥστε ἀμῦ-
ναι τῇ ὕβρει αὐτῆς. ἡ δὲ, κακωθεῖσα ὑπὸ τῆς δεσποίνης, ἀπέδρα ἀπὸ τῆς οἰκίας.
καὶ κελεύεται ὑπὸ ἀγγέλου ἀποστραφῆναι πρὸς τὴν κυρίαν αὐτῆς, λαμβάνει τε ἐπαγ-
γελίαν ὅτι τὸ σπέρμα αὐτῆς ἐπιδώσει εἰς πλῆθος. καὶ ὄνομα τῷ παιδί πρὶν ἢ τεχ-
θῆναι ἐπιτίθῃσιν ὁ ἄγγελος, Ἰσμαὴλ αὐτὸν καλῶν. 20

12 Τίττει Ἄγαρ τὸν Ἰσμαήλ. καὶ Ἀβραάμ ἦν ἐτῶν 99, τότε μετωνομάσθη ἀπὸ
τοῦ Ἀβράμ εἰς Ἀβραάμ. κελεύεται ὑπὸ τοῦ θεοῦ περιτμηθῆναι αὐτὸς πανοικί. καὶ
τὸ τῆς Σάρρας ὄνομα ἀμείβεται, καὶ καλεῖται Σάρρα. καὶ λαμβάνει περὶ τοῦ Ἰσαάκ
ἐπαγγελίαν ὁ Ἀβραάμ.

13 Ἐπιφαίνεται τῷ Ἀβραάμ ὁ υἱὸς τοῦ θεοῦ ὁ Χριστὸς μετὰ δύο ἀγγέλων καὶ 25
λέγει πρὸς αὐτὸν Ἐπανάξω πρὸς σὲ κατὰ τὸν καιρὸν τοῦτον εἰς ὥρας, καὶ ἔξει ἡ γυνή
σου Σάρρα υἱόν. Ἀβραάμ δεῖται τοῦ θεοῦ ὑπὲρ Σοδόμων. οἱ δύο ἄγγελοι ἔρχονται
3 πρὸς τὸν Λῶτ. ἐπιστάντες δὲ οἱ Σοδομίται, ἐζήτουν αὐτούς, καὶ πλήττονται | ἀορα-
σίᾳ. τὸν Λῶτ λαβόντες οἱ ἄγγελοι, ἐξῆγον τῆς οἰκίας. καὶ αὐτὸς μὲν ὅμα ταῖς θυ-
γατρᾶσι διασφίεται εἰς Σηγῶρ, ἡ δὲ γυνὴ γίνεται στήλη ἄλός, ἐπειδὴ ἀπέβλεψεν εἰς 30
τοῦπίσω. ὡς δὲ ἐνεπρήσθη ἡ Σοδομηνή, ἀπῆλθεν εἰς τὸ ὄρος Λῶτ. καὶ συνέλαβον
ἐξ αὐτοῦ αἱ θυγατέρες αὐτοῦ, καὶ ἡ μὲν πρεσβυτέρα ἔτεκε τὸν Μωάβ, ἡ δὲ νεωτέρα
τὸν Ἀμμάν. τὴν δὲ μετὰ τοῦ πατρὸς μίξιν ἔκλεψαν τῇ μέθῃ· ᾤοντο γὰρ ἐκλελοιπέ-
ναι τὸ τῶν ἀνθρώπων γένος.

14 Παρώκησεν ἐν Γεράροις ὁ Ἀβραάμ, καὶ ὁ βασιλεὺς Γεράρων Ἀβιμέλεχ ἔλαβε 35
τὴν Σάρραν. ἀπειλήσαντος δὲ αὐτῷ τοῦ θεοῦ, ἀπολογεῖται λέγων ἀδελφὴν αὐτοῦ νε-
νομικέναι εἶναι τὴν γυναῖκα· οὕτω γὰρ αὐτὴν εἶπεν. ἀπέδωκε δὲ αὐτὴν τῷ Ἀβραάμ.

6 Hebr 7, 9

7 Genes 14, 23

8 πεπλούτηκα N

8 Genes 15, 1

9 ἀποδύρεται N

9/10 Genes 15, 4 5

11 Genes 15, 6

26 Genes 18, 10

28/29 ἀωρασία N¹

36/37 νενομικεν N

- 1 μετὰ δώρων. τότε ἀποδοθεῖσα τίκει τὸν Ἰσαάκ, ἐκβάλλει δὲ τὴν παιδίσκην μετὰ τοῦ παιδὸς Ἰσμαήλ. ὁ δὲ Ἀβιμέλεχ ἐκτίθεται πρὸς τὸν Ἀβραάμ ὥστε μὴ ἀδικεῖν ἀλλήλους. καὶ λαμβάνει ἑπτὰ ἀμνάδας παρὰ τοῦ Ἀβραάμ εἰς μαρτυρίαν τοῦ ὀρκισμοῦ, ἵνα ᾗ ὁ δῆλον ὅτι τοῦ Ἀβραάμ ἐστὶ.
- 5 15 Κελεύεται ἀνενέγκαι τὴν υἱὸν εἰς ὀλοκάρπωσιν, καὶ ἀναφέρει, καὶ σφαγιάζεται κριὸς ἀντ' αὐτοῦ. ταῦτα δὲ τύπος ἦσαν τῆς μελλούσης οἰκονομίας ὑπὸ τοῦ Χριστοῦ τελεῖσθαι ὑπὲρ ἡμῶν. ἀποθνήσκει Σάρρα, καὶ ἀγοράσας τόπον ὁ Ἀβραάμ παρὰ Ἑρρῶν τοῦ Χετταίου, θάπτει ἐκεῖ τὴν γυναῖκα. καὶ πέμπει τὸν παῖδα αὐτοῦ ὥστε μνηστεύσασθαι τῷ Ἰσαάκ γυναῖκα ἀπὸ Μεσοποταμίας, παραγγείλας μὴ ἀποστρέφαι
- 10 τὸν υἱὸν αὐτοῦ ἐκεῖ, εἰ μὴ βούλοιτο ἐλθεῖν ἢ γυνή. ὥς δὲ ἦλθεν ὁ παῖς εἰς τὴν πόλιν Ναχώρ, καὶ τὸ σημεῖον ἤτησε καθ' ὃ ἐμελλε γνωρίζειν τὴν παρθένον (ἦν δὲ τὸ σημεῖον παρασχεῖν | ἐκείνην αὐτῷ τε καὶ ταῖς καμήλοις αὐτοῦ πιεῖν), ἐξέρχεται Β' Ῥεβέκκα ἡ θυγάτηρ Φαθουήλ τοῦ υἱοῦ Ναχώρ· ὁ δὲ Ναχώρ ἀδελφὸς ἦν τοῦ Ἀβραάμ. δοῦσα δὲ αὐτῷ πιεῖν καὶ ταῖς καμήλοις, καὶ εἰπούσα τίνος εἴη θυγάτηρ, εἰ-
- 15 σάγει τὸν ἄνδρα καὶ ξενίζει. ἐπειδὴ δὲ εἶπεν ἐκεῖνος ἕνεκα τίνος ἦλθε, καὶ ἤτει τὴν παῖδα λαβεῖν, τῇ παρθένῳ τὴν αἵρεσιν ἐπέτρεψαν οἱ γονεῖς. ὥς δὲ ἐπένευσεν ἐκείνη, λαβὼν αὐτὴν ἀπῆλθε. καὶ ἐγένετο τῷ Ἰσαάκ γυνή.
- 16 Λαμβάνει ὁ Ἀβραάμ γυναῖκα τὴν Χεττούραν, ἀποθανούσης τῆς Σάρρας, καὶ τοὺς ἐξ αὐτῆς γενομένους παῖδας ἀπέστειλεν ἀπὸ Ἰσαάκ, δόματα δοὺς αὐτοῖς, τῆς
- 20 δὲ οὐσίας κληρονόμον τὸν Ἰσαάκ ἐποίησε, καὶ ἀπέθανε. τὰ ὀνόματα τῶν υἱῶν Ἰσμαήλ ἔγκειται ἐνταῦθα, κατήκτισε δὲ ἀπὸ Εὐιλάτ ἕως Σούρ. τῆς δὲ Ῥεβέκκας ἐστειρωμένης, ἐδεῖτο Ἰσαάκ τοῦ θεοῦ ὥστε κύειν αὐτήν. καὶ ἐπειδὴ ἐκύει, φησὶν αὐτῇ ὁ θεὸς λέγων. Δύο ἔθνη ἐν τῇ κοιλίᾳ σου, καὶ λαὸς λαοῦ ὑπερέξει, προλέγων τὰ περὶ Ἰουδαίων καὶ ἡμῶν τῶν Χριστιανῶν. ὥς δὲ ἐτέχθη τὰ παιδιά καὶ ᾤξθη, ἀποδί-
- 25 δοται καὶ πιπράσκει ἐψήματος φακῆς τὰ πρωτοτόκια αὐτοῦ ὁ Ἡσαῦ τῷ Ἰακώβ. βουλόμενον δὲ τὸν Ἰσαάκ εἰς Αἴγυπτον ἀπελθεῖν, ἐπειδὴ λιμὸς ἐνίσχυσε, κωλύει τοῦτον ὁ θεός, παραινῶν ἔνθα ᾤκει, ἐκεῖ μένειν, καὶ ὑπισχνόμενος ἕσθαι μετ' αὐτοῦ καὶ εὐλογῆσιν τὸ σπέρμα αὐτοῦ καὶ πληθύναι.
- 17 Μαθὼν δὲ ὁ βασιλεὺς Γεράρων Ἀβιμέλεχ ὅτι ἡ Ῥεβέκκα μνηστὴρ ἐστὶ τοῦ
- 30 Ἰσαάκ (ὑπώπτευσεν γὰρ ἀδελφὴν αὐτοῦ εἶναι αὐτήν), θάνατον ὥρισεν εἴ τις ἐξυβρίσει εἰς αὐτήν. τότε ἔσπειρεν ὁ Ἰσαάκ, καὶ εὗρεν ἑκατοστέουσιν κριθήν. ὥς δὲ ἦλθεν εἰς | πλοῦτον μέγαν ἐκ τῆς εὐλογίας τοῦ θεοῦ, διεφθονοῦντο αὐτῷ οἱ Φιλιστιεῖμ, 4 καὶ ὁ Ἀβιμέλεχ ἀπῆλαυνεν αὐτὸν ἐκεῖθεν· ὁ δὲ οὐκ ἠμύνατο, ἀλλὰ ἀνεχώρησε. καὶ ὥρυξε φρέατα, καὶ ἐμάχοντο περὶ αὐτῶν· ὁ δὲ οὐκ ἀφίστατο, ἀλλ' ἔτερα ὥρυσσεν
- 35 ἕως οὗ ἐπαύσαντο. καὶ εὐλόγησεν αὐτὸν ὁ θεός. καὶ ὁ Ἰσαάκ ἐλθὼντα πρὸς αὐτὸν τὸν Ἀβιμέλεχ. ἐδέξατο ἀσμένως καὶ ἐπαύσατο αὐτόν, οὐ μνηστὴς ὢν ἡδίκηθη.

1 mit παί von παιδίσκην endet eine Zeile: danach + ἀποδ' νι [ε mit ν darüber] τό + nicht mit erster Tinte. ich verstehe das nicht

9 μνηστεύσασθαι N² erster Hand, μνηστεύεσθαι N¹
12 erstes t von παῖν pr m über etwas Anderem

15 ὅς ἕνεκα von späterer Hand

23 Genes 25, 23

34 φ von ἀφίστατο pr m auf Ra- sur zweier Buchstaben

[18] Ἐλαβεν ὁ Ἡσαῦ Χαναναίας γυναῖκας, καὶ ἤριζον τῇ Ρεβέκκᾳ. ἐγήρασε δὲ 1
 ὁ Ἰσαὰκ καὶ ἡμβλωῦπει. καὶ προστάσσει τῷ υἱῷ Ἡσαῦ θηρεῦσαι καὶ ποιῆσαι αὐτῷ
 ἐδέσματα, ἵνα εὐλογῇσιν αὐτόν. ὁ δὲ Ἰακώβ, συμπραττούσης αὐτῷ τῆς μητρός, προ-
 ἐφθασε τὸν Ἡσαῦ. ἐψήσασα γὰρ ἐρίφους δύο, καὶ τὰ δέρματα αὐτῶν περιθεῖσα αὐτῷ
 ἵνα ἐπικρύψῃ τὴν λειότητά τοῦ παιδός, ἔδωκε τὰ ἐδέσματα εἰς τὰς χεῖρας αὐτοῦ καὶ 5
 ἔπεμψεν. ὁ δὲ εἰσελθὼν ἔλαβε τὰς εὐλογίας. ἐλθὼν δὲ Ἡσαῦ καὶ μαθὼν τὸ γε-
 γονός, ἀπωδῶρετο καὶ ἐθρήνη, καὶ ἤτει εὐλογηθῆναι καὶ αὐτός, καὶ ἤνυσεν τῇ ἐπι-
 μονῇ, οὐδὲν μέντοι τοσοῦτον ὅσον ἤλπισεν, ἤνυσεν δ' οὖν ὅμως. μικρὰ τοίνυν εὐλογη-
 θείς ἀντὶ μεγάλων, ὠρρίζετο πρὸς τὸν ἀδελφόν. ἐμνησικακεῖ δὲ καὶ περιέμενε τοῦ
 πατρὸς τὴν τελευτὴν ὥστε ἀδεέστερον ἐπιβουλεύσειν αὐτῷ. μηνύει τῷ Ἰακώβ ταῦτα 10
 ἡ μήτηρ, καὶ παρῇναι φυγῇ τὴν σωτηρίαν εὐρέσθαι, εἰποῦσά τε πρὸς τὸν Ἰσαὰκ ὅτι
 ἀβίωτος ἔσται αὐτῇ ὁ βίος, εἰ καὶ ὁ Ἰακώβ ἀπὸ τῶν Χαναναίων λάβοι γυναῖκα, πα-
 ρασκευάζει τὸν Ἰσαὰκ ἐκπέμψαι τὸν Ἰακώβ εἰς τὴν Μεσοποταμίαν πρὸς τὸν ἀδελφὸν
 Β αὐτῆς Λάβαν, καὶ ἐκ τῶν θυγατέρων αὐτοῦ γυναῖκα | λαβεῖν. ἀπελθόντος δὲ τοῦ
 Ἰακώβ, λαμβάνει τὴν θυγατέρα Ἰσμαὴλ ἑαυτῷ γυναῖκα ὁ Ἡσαῦ· ὁ δὲ Ἰσμαὴλ υἱὸς 15
 ἦν τοῦ Ἀβραάμ, ἀπὸ τῆς Ἀγαρ γενόμενος αὐτῷ.

[19] Βλέπει τὸν κλίμακα ὁ Ἰακώβ, καὶ ἴσῃσι στήλην καὶ ἐπαγγέλλεται τὰ ὑπάρ-
 χοντα αὐτῷ ἀποδεκατώσειν τῷ θεῷ, εἰ ὑγιαίνων ἐπανέλθοι. ἔρχεται εἰς τὴν Με-
 σοποταμίαν, εἶδε τὴν Ραχὴλ, ἐφίλησεν αὐτήν. ἀπελθοῦσα ἡ κόρη ἀπήγγειλε τῷ πα-
 τρὶ αὐτῆς Λάβαν. ἐλθὼν οὖν οὗτος ἐπέγνω τὸν Ἰακώβ, εἰσήγαγεν αὐτόν. ἐδοῦλευ- 20
 σεν αὐτῷ ἐπὶ μισθῷ τῷ γάμῳ τῆς νεωτέρας αὐτοῦ θυγατρὸς. ὁ δὲ τὴν πρεσβυτέραν
 ἔδωκε, δυσχεραίνοντι δὲ τῷ Ἰακώβ ἐπὶ τῇ ἀπάτῃ προτείνει ἕτερα ἑπτὰ ἔτη δουλεύσαι,
 εἰ βούλοιο καὶ τὴν νεωτέραν λαβεῖν. ὁ δὲ καὶ τοῦτο ὑπέμεινε, καὶ λαμβάνει καὶ τὴν
 νεωτέραν. ἦν δὲ ἡ μὲν πρεσβυτέρα ἀσθενὴς τοῖς ὀφθαλμοῖς, ἡ Λεία, ἡ δὲ νεωτέρα
 ὠραία, ἡ Ραχὴλ. εἰσὶ δὲ τύπος αὗται, ἡ μὲν πρεσβυτέρα τῆς συναγωγῆς τῶν Ἰου- 25
 δαίων, ἡ δὲ νεωτέρα τῆς ἐκκλησίας τοῦ Χριστοῦ. συνέλαβε δὲ ἡ Λεία, καὶ ἔτεκε
 τὸν Ρουβὴν, τὸν Συμεὼν, τὸν Λευὶ καὶ τὸν Ἰούδαν. ἡ δὲ Ραχὴλ, ἐπεὶ μὴ ἔτικτε,
 δίδωσι τῷ Ἰακώβ γυναῖκα δευτέραν τὴν παιδίσκην αὐτῆς Βάλλαν, καὶ ἔτεκεν ἐκείνη
 τὸν Δάν καὶ τὸν Νεφθαλεὶμ. ἔδωκε δὲ καὶ ἡ Λεία τὴν Ζαλφάν τὴν παιδίσκην αὐ-
 τῆς τῷ Ἰακώβ γυναῖκα· ἡ δὲ ἔτεκε τὸν Γαδ καὶ τὸν Ἀσηρ. ἔτεκε δὲ ἐξῆς Λεία 30
 μετὰ ταῦτα τὸν Ἰσαχαρ καὶ τὸν Ζαβουλὼν. τότε ἔτεκε καὶ ἡ Ραχὴλ τὸν Ἰωσήφ.
 5 ὥς δὲ ἠθέλησεν Ἰακώβ ἀπελθεῖν εἰς τὴν οἰκίαν γῆν, δίδωσιν | αὐτῷ τὸν μισθὸν
 Λάβαν ὃν αὐτὸς ὁ Ἰακώβ ὥρισε, πᾶν φαινὸν ἐν τοῖς ἀρνίοις καὶ πᾶν λευκὸν ἐν ταῖς
 αἰξίν. ὥς δὲ πολλὰ τὰ τοιαῦτα γέγονεν (ἐτίθει γὰρ ῥάβδους περιζέων ἐν τοῖς ποτι-
 στηρίοις, καὶ ἐνεκίσσα τὰ πρόβατα καὶ ἔτικτε λευκὰ καὶ ποικίλα καὶ σποδοειδῆ ῥαντά· 35
 τὸ δὲ πᾶν τοῦ θεοῦ ἔργον ἦν, ὥς καὶ αὐτός φησιν ὁ Ἰακώβ), διεφθονοῦντο αὐτῷ υἱοὶ
 Λάβαν. καὶ λαβὼν λάθρα τὰς ἑαυτοῦ γυναῖκας μετὰ τῶν ὑπαρχόντων, ἀπῆλθεν. ὁ
 δὲ Λάβαν κατεδίωξε. καὶ πρὶν ἢ αὐτῷ συμβαλεῖν, ἠπείλησεν αὐτῷ ὁ θεὸς εἰ τρα-

8 μεντοι N², μεν N¹

30 γαγ N

33 ἀρνείους N¹

36 Genes 31, 5 ff.

1 χέως προσενεχθείη τῷ Ἰακώβ. ὁ δέ, ἐλθὼν, τὸ μὲν πρῶτον ἐνεκάλει πρῶτως, καὶ τὴν αἰτίαν ἐζητεῖ τῆς λαθραίας ἀναχωρήσεως. ὡς δὲ εἶπεν ὁ Ἰακώβ διὰ τὸ πεφοβῆσθαι μήποτε τὰς θυγατέρας αὐτοῦ λάβῃ, τοῦτο πεποιημέναι, ἐζητεῖ τοὺς θεοὺς αὐτοῦ Λάβαν οὐς ἔκλεψεν ἡ Ῥαχὴλ. ὡς δὲ οὐχ εὔρεν, ἐπιτίθεται αὐτῷ σφοδρῶς ἐγκαλῶν ὁ Ἰακώβ. καὶ τέλος φαγόντες καὶ πιόντες διεχωρίσθησαν ἀπ' ἀλλήλων, βουνὸν λίθων στήσαντες ἐκεῖ, ἐν δὲ βουνὸν μαρτυρίαν ἀνεκάλεσαν. τότε συνήντησε τῷ Ἰακώβ ἄγγελος θεοῦ.

20 Ἀποστέλλει Ἰακώβ πρὸς Ἡσαῦ ἀπαγγέλλων αὐτοῦ τὴν ἐπιδημίαν. ὡς δὲ ἦλθον οἱ ἀποσταλέντες καὶ εἶπον ἔρχεσθαι τὸν Ἡσαῦ μετὰ τετρακοσίων ἀνδρῶν, περίφοβος γενόμενος δεῖται τοῦ θεοῦ ὥστε αὐτὸν ἀπαλλάξει τοῦ προσδοκωμένου κινδύνου, καὶ πέμπει δῶρα τῷ Ἡσαῦ. ὡς δὲ διήλθε τὸν χεῖμαρρον ὁ Ἰακώβ καὶ εὐλογήθη καὶ μετωνομάσθη τὸ ὄνομα αὐτοῦ Ἰσραὴλ, ὅρᾳ τὴν Ἡσαῦ ἐρχόμενον. καὶ ἐπειδὴ εἶδε τὸ πλῆθος, τὰς μὲν παιδίσκας μετὰ τῶν παίδων αὐτῶν πρῶτας ἔταξε, τὴν Β 10 δὲ Λεῖαν δευτέραν μετὰ τῶν παίδων, τὴν δὲ Ῥαχὴλ μετὰ τοῦ Ἰωσήφ ἐσχάτην ἔρχεσθαι 15 κελεύσας, αὐτὸς πρῶτος ἀπῆει. ὡς δὲ εἶδεν αὐτὸν ἀσμένως ὁ Ἡσαῦ, καὶ τὰ δῶρα ἔλαβε παρ' αὐτοῦ, καὶ ἡξίου συμπορεύεσθαι μετ' αὐτοῦ. ὁ δὲ παρηγεῖτο. καὶ ἐλθὼν κατέλυσεν εἰς πόλιν Σικίμων Σαλήμ. ἔνθα Συχεμ ὁ υἱὸς Ἐμμώρ τοῦ βασιλέως ἐρασθεὶς Δείνας τῆς θυγατρὸς Ἰακώβ καὶ φθείρας τὴν παρθένον, ἡξίου νόμῳ γάμου λαβεῖν αὐτὴν γυναῖκα. εἶπε δὲ Συμεὼν καὶ Λευὶ δώσειν ἐτοίμως εἰ περι- 20 τμηθεῖεν ἐκεῖνοι μετὰ τοῦ λαοῦ αὐτῶν. ὡς δὲ περιετμήθησαν, ἔτι ὄντας ἐν τῷ πόνῳ ἀνείλε Συμεὼν καὶ Λευὶ πάντας. ἐφοβείτο δὲ λοιπὸν Ἰακώβ μὴ συνεπίδωνται αὐτῷ οἱ πλησίον Χαναναῖοι, καὶ τοῦ θεοῦ κελεύσαντος, ἀνῆλθεν εἰς Βεθλὴλ. καὶ ἀπέθανεν ἡ τροφὸς Ῥεβέκκας. ὡς δὲ εὐλόγησεν αὐτὸν ὁ θεός, ἀπάρας ἐκ Βεθλὴλ κατῴκησεν ἐπέκεινα πύργου Γαζέρ. τότε ἐδυστόχησε Ῥαχὴλ καὶ ἀπέθανε καὶ ἐτάφη ἐν τῇ ὁδῷ 25 Ἐφραθᾶ· αὕτη ἐστὶν ἡ Βηθλεέμ. ὁ δὲ τεχθεὶς ἦν Βενιαμίν. τότε ἐκοιμήθη Ῥουβὴν μετὰ Βάλλας τῆς παλλακῆς τοῦ πατρὸς αὐτοῦ. τότε ἀπέθανεν Ἰσαάκ, καὶ ἔθαψαν αὐτὸν Ἡσαῦ καὶ Ἰακώβ.

21 Γενεαλογεῖται δὲ ἀπὸ τοῦ Ἡσαῦ, ἔνθα εὐρίσκεται Ἰωβ ἀπὸ τούτων ὧν (Ἰωβᾶβ δὲ ἐνταῦθα καλεῖται).

30 22 Διαφθινοῦνται δὲ τῷ Ἰωσήφ οἱ ἀδελφοὶ αὐτοῦ τῶν ἐνουπνίων ἔνεκεν, καὶ ὅτι μᾶλλον αὐτὸν ὁ πατὴρ ἐφίλει. καὶ λαβόντες μόνον εἰς ἐπίσκεψιν αὐτῶν ἐλθόντα, ἐβουλεύσαντο ἀνελεῖν. συμβουλευσάντος δὲ τοῦ Ῥουβείμ | εἰς λάκκον ἐμβαλεῖν 6 (ἐβούλετο γὰρ τέλος ἐξελεῖσθαι τοῦ θανάτου), ἐπειδὴ ἐνέβαλον, ἀπέδοντο ὕστερον Μαδιταναίοις, τοῦ Ἰούδα τοῦτο εἰσηγησαμένου. τὸν δὲ χιτῶνα αὐτοῦ βάφαντες αἵματι, 35 ἐπεδείκνυνον τῷ πατρὶ Ἰακώβ. ὁ δὲ, νομίσας αὐτὸν θηριόβρωτον γενέσθαι, ἐθρήνηε χαλεπῶς. τῷ δὲ Ἰούδᾳ ἐτέχθησαν Ἥρ καὶ Αὐνάν καὶ Σηλῶμ. ἀποθανόντος δὲ τοῦ Ἥρ, τὴν γυναῖκα αὐτοῦ Θάμαρ ἔλαβεν ὁ ἀδελφὸς αὐτοῦ Αὐνάν, καὶ οὐκ ἐβούλετο

6 den Accusativ μαρτυρίαν hat die Handschrift

14 δευτέραν > N¹: von neuerer Hand ist vor μετὰ ein Wort einge-

fügt, das nach dem Accente vermuthlich δευτέραν bedeuten soll.

Stellung nach dem Syrer und N 25 βεθλεέμ N

28/29 Genes 36, 33: vgl. den Schluss des Iob in 6

36 γρ αὐνάν N¹, im Texte ἀμάν

ἀναστῆσαι σπέρμα τῷ ἀδελφῷ αὐτοῦ. ὥς δὲ καὶ οὗτος ἀπέθανεν, οὐκ ἔτι ἤθελε τῷ 1
 τρίτῳ Σηλῶμ δοῦναι γυναῖκα τὴν Θάμαρ ὃ Ἰούδας. ἡ δὲ Θάμαρ κοσμησαμένη ἐκά-
 θισεν ὥς πόρνη παρὰ τὴν ὁδόν. καὶ νομίσας αὐτὴν πόρνην εἶναι ὃ Ἰούδας (ἐπεκά-
 λυπτε γὰρ τὸ πρόσωπον), εἰσῆλθε πρὸς αὐτήν, καὶ ἔδωκεν αὐτῇ ἄρραβῶνα ὀρμίσκον 5
 καὶ δακτύλιον καὶ ῥάβδον. ὥς δὲ ἀπηγγέλθη μετὰ ταῦτα ὅτι κύει Θάμαρ, ἐκέλευσεν 5
 αὐτὴν κατακαῆναι ὃ πενθερὸς αὐτῆς Ἰούδας. ἡ δὲ ἀπέστειλε λέγουσα ἐκ τοῦ ἀνδρὸς
 συνειληφέναι οὐ ὃ δακτύλιός ἐστι. τότε φησὶν Ἰούδας Δεδικαίωται Θάμαρ ἢ ἐγώ.
 ὥς δὲ ἔτικτε, προσεξήνεγκε τὴν χεῖρα ὃ Ζαρά, εἴτα συνέστειλε, καὶ ἐξῆλθεν ὃ Φαρές,
 καὶ τότε ἐτέχθη ὃ Ζαρά. ταῦτα δὲ οὕτως ἀλληγορεῖται. προσεξήνεγκε (φησὶν) ὃ
 πρῶτος λαός, ἡγουν οἱ πρὸ τοῦ νόμου δίκαιοι, τὴν χεῖρα, τοῦτ' ἐστὶν ἐνάρετον ἐνε- 10
 δεῖξαντο πολιτείαν καὶ ἀγγελικὴν. εἴτα ἐν μέσῳ παρενεβλήθη νόμος. μετὰ ταῦτα
 ἀνεκλήθη ἐκεῖνος ὃ πρότερος βίος διὰ τῆς κατὰ Χριστὸν πολιτείας ἐπὶ τὸ τελειότερον
 παραχθεῖς.

B [23] Ἠγόρασε τὸν Ἰωσήφ ὃ ἀρχιμάγειρος Φαραὼ ὃ Πεντεφρής, | ἐνεχειρίσε τὰ
 κατὰ τὴν οἰκίαν. οὐκ εἶξε τῇ δεσποίνῃ παρανομεῖν κλεψύουση. ἐκεῖνος ἐσυκοφαντήθη, 15
 ἐνεβλήθη εἰς τὸ δεσμωτήριον, ἦν ἄρχων κἀκεῖ. διέκρινε τῷ ἀρχαιονοχῷ καὶ ἀρχι-
 σιτοποιῷ τὰ ὀνειράτα. ἐξῆλθον καθῶς εἶπε, καὶ ὃ μὲν ἀνῆρέθη, ὃ δὲ εἰς τὴν προ-
 τέραν ἐπανῆλθε τιμὴν. εἶδε Φαραὼ τὰ ἐνύπνια τῶν βοῶν καὶ τῶν σταχύων δι' ὧν
 ἐδηλοῦτο ἡ εὐθηνία καὶ ὃ διαδεξιόμενος αὐτὴν λιμός. ἐξηνέχθη ὃ Ἰωσήφ ἐκ τοῦ δεσ-
 μωτηρίου ἵνα ἐπιλύσῃ· ἐμήνυσε γὰρ ὃ ἀρχαιονοχός. ἐπέλυσεν. ἔδωκε καὶ γνώμην 20
 τὴν τὸν λιμὸν παραλυθησομένην. γίνεται μετὰ τὸν Φαραῷ. καὶ συναγαγὼν σῖτον
 πολὺν ἐν τοῖς ἑπτὰ ἔτεσι τῆς εὐθηνίας, ὃ τε λιμός ἐπέστη. ἐπίπρασκε τοῖς βουλο-
 μένοις. ἦλθον τῇ ἀνάγκῃ καὶ οἱ ἀδελφοὶ αὐτοῦ πρίασθαι. ὥς δὲ οὐκ εἶδε μετ' αὐ-
 τῶν τὸν Βενιαμίν, δεδοικώς μὴ καὶ αὐτὸν ἐπώλησαν, αἰτιάται ὥς κατασκόπους τῆς 25
 γῆς, καὶ τοῦ ἐγκλήματος οὐκ εἶναι ἑτέραν λύσιν ἔλεγε πρὶν ἢ τὸν ἀδελφὸν τὸν νεώτε-
 ρον τὸν Βενιαμίν καταγαγόντες εἰς Αἴγυπτον ἐπιδειξάιναι δυνηθεῖν. λαβὼν δὲ τὸν Συ-
 μεὼν ἀπ' αὐτῶν καὶ δῆσας, τοὺς λοιποὺς ἐξέπεμψε, τὸν τε σῖτον δοῦς καὶ τὸ ἀργύ-
 ριον. ὥς δὲ ἀπῆλθον καὶ εἶδον τὸ ἀργύριον ἐν τῷ κενοῦν· τοὺς μαρσίππους, ἐτα-
 ράχθησαν σφόδρα τῷ παραδόξῳ. καὶ τὸν Βενιαμίν παρὰ τοῦ πατρὸς ἤτουν λαβεῖν,
 τὰ γεγονότα ἀπαγγεῖλαντες ἅπαντα. ὃ δὲ ἀντείχετο τοῦ παιδός. ὥς δὲ ἐπεκράτησεν 30
 ὃ λιμός, καὶ ὃ Ἰούδας ἐπέκειτο, βουλόμενος λαβεῖν τὸν Βενιαμίν, ὅγῃ καὶ σῶον ἐ-
 παγγεῖλάμενος ἐπανάξειν, ἔδωκεν ὃ Ἰακώβ, τό τε ἀργύριον διπλοῦν κλεψύουσα ἐπιφέ-
 7 ρεσθαι καὶ δῶρα ἕτερα. | ὥς δὲ ἦλθον πρὸς τὸν Ἰωσήφ, ἐδέξατο αὐτοὺς εὐμενῶς,
 καὶ περὶ τοῦ πατρὸς ἠρώτησε, καὶ εἰστίασε λαμπρῶς. ἡνίκα δὲ ἔδει ἀπιέναι, τὸ
 ποτήριον τὸ ἀργυροῦν κλεῖναι ἐμβλήθηναι τῷ μαρσίππῳ τοῦ Βενιαμίν, οὐκ εἰδόντων 35
 ἐκεῖνων. ὥς δὲ ἐνεβλήθη, καὶ λαβόντες ἀπῆλθον, προστάσσει τῷ ἐπὶ τῆς οἰκίας αὐ-
 τοῦ τεταγμένῳ καταδιώξαι τοὺς ἄνδρας. ὃ δὲ, καταδιώξας, ἐνεκάλει ὅτι κακῶς τὸν
 εὐεργέτην ἡμέψαντο. ταρᾶσσομένων δὲ αὐτῶν, καὶ τῷ μὲν ἀλόντι ἐπὶ τῇ κλοπῇ, εἰ

7 Genes 38, 26

sonst nicht fand

19 διαδεξιόμενος N

10 ich drucke ἡγουν, obwohl ich
die gebrauchte Sigle für γουν

10 ἐναρετὸν N

22 ἐπιπρασκε N¹

17 vielleicht ἐξῆλθεν N¹

32 ἐπανίξειν N¹

1 εὐρεθείη, θάνατον ὀριζόντων, ἑαυτοῖς δὲ δουλείαν, εὐρίσκεται παρὰ τῷ Βενιαμίν. τότε
 εἰσελθὼν ὁ Ἰούδας, καὶ μακρὸν ἀποτείνας λόγον, περὶ τε τοῦ πατρὸς καὶ τοῦ Ἰωσήφ
 καὶ τοῦ Βενιαμίν, ἐλόμενος ἀντὶ τοῦ μειρακίου δουλείαν αὐτός, εἰς τοσοῦτον οἶκτον
 ἐνέβαλε τὸν Ἰωσήφ ὥς ἐκβληθῆναι τοὺς ἐν τῇ σκηνῇ πάντας. πάντας γὰρ ἐκβαλὼν,
 5 ἵνα αὐτῷ μετ' ἐξουσίας θαυρήσειν ἐξῆ, γνωρίζει ἑαυτὸν τοῖς ἀδελφοῖς, καὶ ἀποστέλλει
 ἐπὶ τὸν πατέρα μετὰ δώρων καὶ ἀμαξῶν. ἦν δὲ καὶ τῷ Φαραὼ τοῦτο δοκοῦν. ὥς
 δὲ ἤκουσεν ὁ Ἰακώβ τὰ κατὰ τὸν Ἰωσήφ, περιχαρὴς τε ἦν, καὶ τοῦ θεοῦ κελεύ-
 σαντος κατῆλθεν εἰς Αἴγυπτον.

[24] Ὁρᾷ τὸν Ἰωσήφ ὁ πατήρ, καὶ καταφιλεῖ. ἀπηγγέλθη ταῦτα τῷ Φαραὼ.
 10 καὶ εἰσελθὼν ὁ Ἰακώβ εὐλόγησεν τὸν Φαραὼ. καὶ κατέκνησεν ἐν Ῥαμεσσία. ὥς δὲ
 ἀνάλωτο τὸ ἀργύριον τῆς γῆς, κτήνη διδόντες οἱ Αἰγύπτιοι ἐλάμβανον σίτον. ἐπειδὴ
 δὲ καὶ ταῦτα ἐπέλιπε, καὶ ὁ λιμὸς οὐκ ἐπαύετο, ἑαυτοὺς ἔδωκαν μετὰ τῆς γῆς, καὶ
 γενόμενοι τῷ Φαραὼ δούλοι, ἔσπειρον, καὶ τὸ πέμπτον μέρος ἐδίδοσαν αὐτῷ, τὰ τέσ-
 σαρα μέρη αὐτοὶ καρπούμενοι.

15 Μέλλων δὲ τελευτᾶν ὁ Ἰακώβ, ὅρκον | ἀπῆτει τὸν Ἰωσήφ ὥστε μὴ θάψαι Β
 αὐτὸν ἐν Αἰγύπτῳ, ἀλλ' ἐν τῷ τάφῳ τῶν πατέρων αὐτοῦ. καὶ τοὺς υἱοὺς Ἰωσήφ,
 τὸν Ἑφραὶμ καὶ τὸν Μανασσῆ, οὐκ εἰς ἐγγόνων, ἀλλ' εἰς υἱῶν καταλέγει τάξιν. καὶ
 ἡμβλῶσκει Ἰακώβ. ὥς δὲ κατεφίλησεν αὐτούς, καὶ ἔδει εὐλογεῖν, ἐξ ἀριστερῶν τοῦ
 Ἰακώβ ἔστησε τὸν Ἑφραὶμ ὁ Ἰωσήφ, τὸν δὲ Μανασσῆ ἐκ δεξιῶν. ὁ δὲ Ἰακώβ τὴν
 20 δεξιὰν χεῖρα ἐπέθηκεν ἐπὶ τὸν ἐξ ἀριστερῶν ἐστῶτα νεώτερον, τὴν δὲ ἀριστεράν ἐπὶ
 τὸν ἐκ δεξιῶν, καὶ εὐλόγησεν αὐτούς. τοῦ δὲ Ἰωσήφ οἰομένου κατὰ ἀγνοίαν τοῦτο
 ποιεῖν τὸν πατέρα καὶ διορθουμένου, οὐκ ἠνέσχετο ὁ Ἰακώβ· εἰδὼς γὰρ ἔφη τοῦτο
 ποιεῖν, οὐκ ἀγνοῶν. τότε δίδωσι τῷ Ἰωσήφ ὁ Ἰακώβ τὴν Σίκιμα ἐξαίρετον, ἣν ὁ
 Συμεὼν καὶ ὁ Λευὶ εἶλον, καὶ εὐλογεῖ τοὺς υἱοὺς αὐτοῦ. ἐνταῦθα περὶ τοῦ Χριστοῦ
 25 προφητεύει λέγων Οὐκ ἐκλείψει ἄρχων ἐξ Ἰούδα, οὐδὲ ἡγούμενος ἐκ τῶν μηρῶν αὐ-
 τοῦ ἕως ἂν ἔλθῃ ὁ ἀπόκειται. Ὡς δὲ ἀπέθανεν ὁ Ἰακώβ, ἐπένθησεν αὐτὸν ὁ Ἰωσήφ,
 καὶ ἀγαγὼν ἔθαψεν ἐν τῷ σπηλαίῳ Ἀβραάμ. καὶ τοὺς ἀδελφοὺς αὐτοῦ δεδοικότες
 ὑπὲρ ὧν εἰς αὐτὸν ἐπλημμύλησαν ἀπαλλάττει τοῦ φόβου, καὶ ἐπισκῆπτει ἡνίκα ἂν
 ἐπανέρχωνται ἐξ Αἰγύπτου, ἀνενεγκεῖν αὐτοῦ τὰ ὀστά. ὥς δὲ ἀπέθανεν, ἔθηκαν αὐ-
 30 τὸν τέως ἐν τῇ σορῷ τῇ ἐν Αἰγύπτῳ.

Ἰησοῦς τοῦ Ναυῆ. βιβλίον ἔκτον.

18²

Ἰησοῦς καλεῖται τὸ βιβλίον, ἐπειδὴ αὐτὸς ὁ Ἰησοῦς διαδεξάμενος Μωυσῆν ἐστρα-
 τήγησε τοῦ λαοῦ, καὶ τὴν κατ' αὐτὸν ἱστορίαν καὶ τὰς πράξεις αὐτοῦ περιέχει.

Κελεύεται διατάττειν τὸν λαὸν τῷ νόμῳ τοῦ θεοῦ προσέχειν. πέμπει κατασκό-
 35 πους εἰς Ἱεριχώ. εἰσῆλθον. ἀκούσας ὁ βασιλεὺς τῆς πόλεως ἔπεμψε ζητῶν τοὺς

4 πάντας γὰρ ἐκβαλὼν mit spä-
 terer Tinte gestrichen

15 die Kapitelzahl 25 fehlt. die
 Mailänder Hds Es (vgl. oben 65r)
 hat $\omega\sigma$ $\omega\omega$ nicht hier, sondern
 bei Genes 49, 1

A.R.

22 καὶ später nachgetragen

25 Genesis 49, 10

34 die Kapitelzahlen 1—4 feh-
 len. in der Mailänder Hds Es
 steht λ $\omega\omega$ bei Ios 1, 1, ω $\omega\omega$
 bei Ios 2, 1, $\omega\omega$ bei Ios 3, 1,

! $\omega\omega$ bei Ios 5, 1. also gehört
 1 vor κελεύεται 71, 34: 2 vor πέμ-
 πει 71, 34: 3 vor κελεύει 72, 3: 4 vor
 ἀκούσαντες 72, 7. in \mathcal{C} sind nur
 λ $\omega\omega$ und ! $\omega\omega$ erhalten. La-
 garde BS 121, 14 125, 5 A.R.

ἄνδρας πρὸς Ῥαάβ τὴν πόρνην τὴν ὑποδεξαμένην· ἡ δὲ ἔκρυψε τοὺς κατασκόπους, 1
καὶ ἀντὶ ταύτης τῆς χάριτος ἤτησε τὴν σωτηρίαν τῆς οἰκίας αὐτῆς, ὅταν ἡ πόλις
ληφθῇ· οἱ δὲ ἐπένευσαν, καὶ ἀπελθόντες ἀπήγγειλαν τῷ Ἰησοῦ τὰ γενόμενα. κελεύει
τῷ λαῷ ὥστε διαβῆναι τὸν Ἰορδάνην. καὶ διέβησαν ἐπὶ ξηρᾶς· τὸ γὰρ ἀπὸ τῆς
πηγῆς ἔστη ῥεῦμα τὸ ἄνωθεν, τὸ δὲ ψάσας ἐξεκενώθη. καὶ λίθους ἔστησαν ἐν τῇ 5
στρατοπεδείᾳ ἱβ, κατὰ τὰς ἱβ φυλάς. καὶ ἐν αὐτῷ τῷ Ἰορδάνῃ οὐ ἔστησαν οἱ ἱερεῖς,
ἔστησεν ὁ Ἰησοῦς λίθους ἱβ. ἀκούσαντες δὲ οἱ βασιλεῖς τῶν Ἀμορραίων οἱ πέραν
τοῦ Ἰορδάνου καὶ οἱ βασιλεῖς τῆς Φοινίκης ὅτι διὰ ξηρᾶς διέβησαν τὸν Ἰορδάνην,
19 κατεπλάγησαν. τότε Ἰησοῦς | προσταχθεὶς μαχαίραις πετρίναις περιτέμνει τοὺς
Ἰουδαίους, ἐπεὶ μ. ἔτη ἀνέστραπται Ἰσραὴλ ἐν τῇ ἐρήμῳ, καὶ διὰ τοῦτο ἀπερίτμητοι 10
ἦσαν αὐτῶν οἱ πλείστοι τῶν μαχίμων· οἱ καὶ ἀπώλοντο. ἀντὶ δὲ τούτων κατέστησε
τοὺς υἱοὺς οὓς Ἰησοῦς περιέτεμε διὰ τὸ γίνεσθαι αὐτοὺς ἀπερίτμητους ἐν τῇ ὁδῷ.
τότε ἐποίησε τὸ πάσχα, καὶ ἐν τῇ ἡμέρᾳ ἣ ἔφαγον ἄζυμα ἀπὸ τοῦ σίτου τῆς γῆς
ἐκείνης, ἐξέλιπε τὸ μάννα.

5 Κελεύεται Ἰησοῦς λῶσαι τὸ ὑπόδημα αὐτοῦ παρὰ τοῦ ὀφθέντος ἀρχιστρατήγου 15
καὶ κυκλῶσαι τὴν Ἰεριχὼ μετὰ σαλπίγγων καὶ τῆς κιβωτοῦ ἡμέρας ζ. οὐ γενομένου,
αὐτόματα ἔπεσον τὰ τείχη. δῆλον οὖν ὅτι ἐκ τότε ἀρχὴν ἔλαβε λύεσθαι τὸ σάββα-
τον· ὅθεν γὰρ ἄρῃται τις, ἀνάγκη τὸ σάββατον ἐμπεσεῖν ἐν ταῖς ζ ἡμέραις. τότε
σφίζεται μὲν Ῥαάβ ἡ πόρνη μετὰ τῆς συγγενείας αὐτῆς, καὶ οἰκεῖ ἐν τῷ Ἰσραὴλ.
ἐμπιπράται δὲ ἡ πόλις καὶ ἀναθεματίζεται, καὶ κατηράσατο ὁ Ἰησοῦς τῷ οἰκοδο- 20
μοῦντι αὐτήν.

6 Ἐκλεψεν εἰς τοῦ ἀναθέματος ὁ Ἄχαρ, καὶ ἡττάται ὁ λαὸς προβαλὼν ἐτέρᾳ
πόλει. δεῖται τοῦ Θεοῦ Ἰησοῦς. κελεύεται ἐξαρθῆναι τὸ ἀνάθεμα· ἀνεδείχθη ὁ
Ἄχαρ, καὶ ἐλέγχθη τὸ κλέμμα. ἐλιθοβολήθη μετὰ τῶν υἱῶν καὶ θυγατέρων ὁ
Ἄχαρ. ἀνεμαχίσατο ὁ Ἰησοῦς τὴν μάχην καὶ εἶλε τὴν πόλιν Γαί, καὶ ἐνεπύρισε, 25
καὶ ἔπεσον ἐν αὐτῇ ἱβ χιλιάδες. καὶ τὸν βασιλέα τῆς πόλεως ἐκρέμασεν ἐπὶ ξύλου.

7 Οἰκοδομεῖ Ἰησοῦς θυσιαστήριον ἐκ λίθων ὀλοκλήρων, καὶ γράφει τὸ Δευτε-
ρονόμιον ἐκεῖ. καὶ οἱ ἡμίσεις ἴστανται πλησίον τοῦ ὄρους Γαιβάλ, καὶ οἱ ἡμίσεις
B πλησίον τοῦ ὄρους Γαριζίν. | συνέρχονται πολεμῆσαι τῷ Ἰσραὴλ οἱ βασιλεῖς τῶν
Χανααίων καὶ Ἀμορραίων καὶ οἱ λοιποί. ἐντεῦθεν τὰ κατὰ τοὺς Γαβαωνίτας. οὐ- 30
τοι γὰρ ἀκούσαντες τὰ περὶ τῶν Ἰσραηλιτῶν, καὶ φοβηθέντες αὐτοὺς ἐξ ὧν ἤδη κα-
τώρθωσαν ἐν τοῖς πολέμοις, ἔρχονται πρὸς αὐτοὺς, παλαιὰ περιθέμενοι ἱμάτια, ἄρτους
ἐπιφερόμενοι ξηρούς, σανδάλια πεπαλαιωμένα ὑποδεδεμένοι, καὶ φασὶ πρὸς τὸν λαὸν
ὅτι ἐκ γῆς πόρρωθεν ἔχουσι, καὶ σημεῖον τοῦ πόρρωθεν ἔχειν τὰ ἱμάτια καὶ τοὺς
ἄρτους καὶ τὰ σανδάλια ἐποιούντο· ἐν γὰρ τῇ ὁδῷ αὐτὰ πεπαλαιῶσθαι ἔλεγον, ἔχειν 35
δὲ ἐπὶ τῷ συνθήκας ποιήσασθαι πρὸς αὐτοὺς εἰρήνης. οἱ δὲ, μὴ ἐρόμενοι τὸν Θεόν,
ἐποίησαντο συνθήκας. ὥς δὲ ἔγνωσαν ἡπατῆμενοι, καὶ ὅτι οὐ πόρρω ἀλλὰ πλησίον

7 ἀμορραίων N

16 ἱερὺχὼ N

20 ἐμπιπράται die Hds selbst

22 et durch Sigel geschrieben,

unmittelbar danach σ mit τ dar-

über. alles von erster Hand

25 Γαί Lagarde, γέ N

28 γαιβάλ N

30 ἀμορραίων N

32 τοῖς πολέμοις Rahlfs Lach

dem Syrer, τοῖς πόλεσιν N

1 οἰκοῦσι, μὴ δυνάμενοι αὐτοῖς καταπολεμῆσαι διὰ τοὺς ὄρκους, δούλους ἐποίησαν ξυ-
λοκόπους τε καὶ ὕδροφόρους. ἐνταῦθα ἐκβαίνει ἡ πρόρρησις τοῦ Νῶε ἣν εἶπε Χα-
ναναὶς παῖς οἰκῆτης· ἐξ ἐκείνου γάρ εἰσιν οἱ τοιοῦτοι.

8 Ἦκουσεν Ἀδωνιβεζέκ βασιλεὺς Ἱερουσαλὴμ ὅτι ἐάλω ἡ Ἱεριχὼ καὶ ἡ Γαί,
5 καὶ ὅτι ῥήτομόλησαν οἱ Γαβαωνῖται, καὶ ἐπιστρατεύει ἐπ' αὐτοὺς μετὰ καὶ ἐτέρων
βασιλέων· οἱ δὲ ἐκάλουν εἰς συμμαχίαν τὸν Ἰησοῦν, ἦλθε καὶ συνέβαλε καὶ ἐτρέφατο
αὐτούς. καὶ ἄνωθεν ἐπ' αὐτοὺς χάλαζα κατηνέχθη, καὶ πλείους ἀνείλεν ἡ χάλαζα
ἢ οἱ υἱοὶ Ἰσραὴλ ἐν μαχαίρᾳ. τότε ἔσθη ὁ ἥλιος κατὰ Γαβαὼν, καὶ ἡ σελήνη κατὰ
φάραγγα Αἰλῶν. καὶ πάντα τῶν ἐχθρῶν τὸν λαὸν ἀπέκτεινεν Ἰησοὺς, καὶ ε βασι-
10 λεις εἶλε, καὶ τὴν Μακίδα καὶ τὴν Λαβρά καὶ | τὴν Λαχίς καὶ τὴν Ὀδολλάμ. 20
καὶ τὴν Χεβρών καὶ τὴν Δαβεῖρ καὶ τὴν ὄρεινὴν καὶ τὴν πεδινήν.

9 Συνῆλθον δὲ καὶ ἕτεροι βασιλεῖς πολλοὶ μετὰ στρατοπέδων μεγάλων. καὶ τού-
τους εἶλεν Ἰησοὺς. ἔγκειται δὲ αὐτῶν ἐνταῦθα καὶ τὰ ὀνόματα καὶ αἱ πόλεις, ὧν ὁ
ἀριθμὸς λα.

15 10 Προστάσεται Ἰησοὺς διαδοῦναι τὴν γῆν τοῖς Ἰσραηλίταις. καὶ διαγράψει
τίς φυλὴ τίνας κλήρους ἔλαβε, καὶ τοῖς Λευίταις τί ἐδόθη.

11 Ἐκπέμπει Ἰησοὺς τὴν φυλὴν Ῥουβεὶμ καὶ τὴν Γάδ καὶ τὸ ἥμισυ τῆς φυλῆς
Μανασσὴ εἰς τοὺς κλήρους αὐτῶν οὓς ἔλαβον ἐτι ζῶντος τοῦ Μωυσέος. οἱ δέ, ἀπελ-
θόντες παρὰ τὸν Ἰορδάνην, ᾤκοδόμησαν βωμόν. ἐτάραξε τοῦτο τὰς ἄλλας φυλάς·
20 ᾤοντο γάρ ἀποστασίας ἔνεκεν τοῦτο αὐτοὺς πεποιημέναι. ἐμποῦσι πρὸς αὐτοὺς ἐγκα-
λοῦντες. οἱ δὲ ἀπολογοῦνται λέγοντες οὐκ ἀποστασίας ἔνεκεν οἰκοδομῆσαι τὸν βωμόν,
ἀλλ' ἵνα μὴ ἔχωσιν οἱ μεθ' ὑμᾶς γενόμενοι τοὺς ἡμετέρους υἱοὺς ὡς ἀλλοτρίους τῆς
ἐαυτῶν συγγενείας διὰ τὸ τὸν Ἰορδάνην μέσον ἐκατέρων ρεῖν, ἀλλ' ἵνα ἡ ὁ βωμὸς
εἰς μαρτύριον καὶ μὴ ἔχωσι λέγειν τὰ τέκνα ὑμῶν τοῖς ἐγγόνις ἡμῶν ὅτι οὐκ ἔστιν ὑμῖν
25 μερίς κυρίου. ἐπέισθησαν μὴκέτι πολεμῆσαι αὐτοῖς αἱ λοιπαὶ φυλαί. τότε συγκα-
λεῖται τοὺς Ἰσραηλίτας ὁ Ἰησοὺς καὶ ὑπομιμνήσκει αὐτοὺς τῶν τοῦ θεοῦ εὐεργεσιῶν,
καὶ παραινεῖ φυλάττειν τοὺς νόμους, καὶ προλέγει τὰ διαδεξόμενα αὐτοὺς κακὰ, εἰ μὴ
φυλάξαιεν τὸν νόμον. καὶ τελευτᾷ ἐτῶν ρι. τελευτᾷ καὶ Ἐλεάζαρ ὁ ἱερεὺς, καὶ ἱε-
ράτευσε Φινεὴς ὁ υἱὸς αὐτοῦ. καὶ εἰδωλολατροῦσιν οἱ Ἰσραηλίται. καὶ παρεδόθησαν
30 τῷ Ἐγλώμ | βασιλεὶ Μωάβ, καὶ ἐκυρίευσεν αὐτῶν ἔτη ιη. B

Κριταί. ζ.

Κριταὶ καλεῖται τὸ βιβλίον, ἐπειδὴ μετὰ τὸν θάνατον Ἰησοῦ τοῦ Ναυῆ διὰ τῶν
κριτῶν ἔσφζεν ὁ θεὸς τὸν λαόν, θλιβόμενον ὑπὸ τῶν ἀλλοφύλων, τῶν περιλειφθέντων
Χαναναίων. καὶ ἡ βίβλος αὕτη ἐκάστου κριτοῦ τὰς πράξεις περιέχει καὶ τὸν χρόνον
35 τῆς ζωῆς.

Ἐνταῦθα κεῖται ποίας μὲν πόλεις εἶλον, ποίας δὲ ἀφῆκαν φόρου ὑποτελεῖς αὐ-
τοῖς εἶναι Ἰσραηλίται. καταμαλακισθέντες γάρ πρὸς τοὺς τοῦ πολέμου πόνους, πα-
ρέβησαν τὸ πρόσταγμα τοῦ θεοῦ, καλεῖσαντος πάντας ἄρδην ἀφανισθῆναι. ἦλθεν ἄγ-

2/3 Genes 9, 25 : vgl. oben 65, 5/6

4 Γαί der Syrer, γάζα N

10 Ὀδολλάμ N

4 dem Anscheine nach αρωχω N

9 αἰλῶν N

11 δαμῆρ N

Histor.-philolog. Classe. XXXVIII. 1.

K

γελος κυρίου πρὸς τοὺς Ἰσραηλίτας καὶ ἤλεγξεν αὐτῶν τὴν παρανομίαν. δέον γὰρ 1
πάντας ἀφανισθῆναι, φησίν, ὑμεῖς συνθήκας ἔθεσθε πρὸς αὐτοὺς· διὰ τοῦτο οὐκ ἐξο-
λοθρεύσει ὁ θεὸς τὰ ὑπολειπόμενα ἔθνη. ταῦτα ἀκούσαντες, ἔκλαυσαν ὁμοθυμαδόν,
ὄθεν καὶ Κλαυθμῶν ὁ τόπος ἐκλήθη. καὶ παρηγόμεον καὶ εἰδωλόατρουν συνεχῶς,
καὶ παρεδίδοντο τοῖς ἐχθροῖς, καὶ ἀπηλλάσσοντο τῆς δουλείας, καὶ πάλιν τοῖς αὐτοῖς 5
ἐπέμενον κακοῖς.

παρεδόθησαν Χουσάρσαθὼν βασιλεῖ Συρίας ἔτη η, καὶ ἔσφωσεν αὐτοὺς κύριος διὰ
Γοθονιήλ τοῦ κριτοῦ. καὶ ἡσύχασεν ἡ γῆ ἔτη μ.

ἀπέθανεν ὁ Γοθονιήλ, καὶ παρεδόθησαν Ἐγλῶμ βασιλεῖ Μωάβ ἔτη ιβ. καὶ
ἐκέκραγον πρὸς τὸν θεόν, καὶ ἤγειρεν αὐτοῖς τὸν Ἀώδ, ὅστις δόλω ἀνείλε τὸν Ἐγλῶμ 10
βασιλέα Μωάβ. καὶ ἡσύχασεν ἡ γῆ ἔτη π.

μετ' αὐτὸν ἔκρινε Σεμεγάρ υἱὸς Δινάχ. οὗτος ἐπάταξεν χ τῶν ἀλλοφύλων ἐν
τῷ ἀροτρόποδι τῶν βοῶν.

21 παρεδόθησαν δὲ Ἰαβεῖμ βασιλεῖ | Χαναάν, καὶ ἔθλιψε τὸν Ἰσραήλ ἔτη κ.

μετὰ τὸν Σεμεγάρ Βαράκ ὁ υἱὸς Ἀβινεέχ. μετὰ τοῦ αὐτοῦ Βαράκ ἦν καὶ Δε- 15
βῶρα γυνὴ προφῆτις. δουλεύοντων γὰρ τῷ Ἰαβεῖμ βασιλεῖ Χαναανίων τῶν Ἰσραηλι-
τῶν, κελεύει τῷ Βαράκ ἡ Δεβῶρα στρατηγῆσαι. ὁ δὲ οὐκ ἠνείχετο, εἰ μὴ καὶ αὐτὴ
συνεξέλθοι αὐτῷ· καὶ συνεξήλθεν ἡ γυνή. γενομένου δὲ τοῦ πολέμου, φεύγουσιν οἱ
πολέμιοι. καὶ ὁ στρατηγὸς Ἰαβὶν τοῦ βασιλέως Σισάρα ἐλθὼν πρὸς τινα γυναῖκα
Ἰαήλ λεγομένην, ἤτει πιεῖν. ἡ δὲ γάλα ἔδωκεν αὐτῷ ἀντὶ τοῦ ὕδατος. ὥς δὲ ἐκοι- 20
μήθη πῶν, πάσσαλον λαβοῦσα ἡ γυνή, διήλασε διὰ τοῦ κροτάφου αὐτοῦ, καὶ οὕτως
ἀπέθανεν ὁ Σισάρα. καὶ εἰσελθὼν Βαράκ εἶδεν αὐτὸν τεθνεῶτα. τότε ἦσε Δεβῶρα
ὥδῃ ἐπινίκιον. ἡ δὲ Ἰαήλ ἦν γυνὴ Χάβερ τοῦ Κιναίου. καὶ ἡσύχασεν ἡ γῆ ἔτη μ.

πάλιν παραδίδονται εἰς χεῖρας Μαδιάμ οἱ Ἰσραηλίται ἔτη ζ· συνεχῶς γὰρ πα-
ρωργίζοντο τὸν θεόν. τότε τῷ Γεδεὼν ὥφθη ἄγγελος, καὶ παρώρμησεν εἰς πόλεμον. 25
εἶτα κελεύει αὐτῷ ὁ κύριος θῆσαι τὸν μόσχον τὸν σιτευτὸν τοῦ πατρὸς αὐτοῦ,
καὶ ἀνενεγκεῖν ὀλοκαυτώματα, καὶ τὸ θυσιαστήριον κατασκάψαι τοῦ Βάαλ. καὶ ἐ-
ποίησεν οὕτως. καὶ ἀνήνεγκεν ὀλοκαύτωμα τῷ θεῷ. καὶ αἰτεῖ σημεῖον ὁ Γεδεὼν
ὁ καὶ Ἰεροβοὰλ τὸ ἐπὶ τοῦ πόκου γενόμενον. καὶ κελεύεται ἅπαν ἀποπέμψαι τὸ στρα-
τόπεδον, τριακοσίους δὲ μόνους κατασχεῖν τοὺς λάψαντας τὸ ὕδωρ. καὶ ἐποίησεν οὗ- 30
τως. καὶ συμβαλὼν μετὰ λαμπάδων καὶ σαλπίγγων, εἶλε τοὺς πολεμίους. τότε ἀ-
νηρέθησαν ὁ Ὁρήβ καὶ Ζήβ, οἱ ἄρχοντες Μαδιάμ, καὶ Ζεβεὲ καὶ Σαλμανα οἱ βασι-
B λεις. | καὶ ἡσύχασεν ἡ γῆ ἔτη μ.

ἀποθανὼν δὲ Γεδεὼν, κατέλιπεν υἱοὺς ο, καὶ ἀπὸ παλλακῆς ἕνα, τὸν Ἀβιμέλεχ.
οὗτος τοὺς ο ἀνελών, ἐκράτησε τῆς βασιλείας ἔτη γ. καὶ μετ' οὐ πολὺ δίκην ἔδωκε 35
τῆς ἀδελφοκτονίας. προσελθὼν γάρ τινι πύργῳ πόλεως πολεμικῆς, κλάσματι μύλου
ἐθλάσθη τὴν κεφαλὴν ὑπὸ γυναικός, καὶ ἀπέθανε.

μετὰ τὸν Ἀβιμέλεχ ἔκρινε Θωλᾶ ἔτη κγ.

7 Χουσάρσαθὼν mit zwei Ac-
centen in der Hds

29 ἱεροβοὰμ N
32 σαμάν N¹, σαλμάν N²

34 παλακῆς N
35 τοὺς pr m später

1 μετὰ Θωλᾶ Ἰαεὶρ ἔτη κβ.

καὶ παρώργισαν τὸν θεὸν οἱ υἱοὶ Ἰσραὴλ, καὶ παρεδόθησαν εἰς χεῖρας Ἀμμὼν ἔτη ιη. τότε τὸν Ἰεφθάε, υἱὸν ὄντα γυναικὸς πόρνης, καὶ ὑπὸ τῶν ἀδελφῶν ἀπελαθέντα τῆς πατρῴας οὐσίας, οἱ ἄρχοντες τοῦ λαοῦ ἀξιοῦσι στρατηγήσαι τοῦ πολέμου 5 τοῦ πρὸς τοὺς υἱοὺς Ἀμμὼν, καὶ διδῶσιν αὐτῷ τὴν ἀρχήν. ὁ δέ, πεισθεὶς, καὶ πρῶτον πρεσβευσάμενος πρὸς τὸν βασιλέα τῶν υἱῶν Ἀμμὼν, ὥς οὐκ ἔπεισεν, εὐξάμενος τῷ θεῷ θῦσαι τὸν πρῶτον ἀπαντήσαντα αὐτῷ, εἰ ἐπανελθοὶ ἐκ τοῦ πολέμου, συμβαλὼν τοῖς ἐχθροῖς καὶ νικήσας, θύει τὴν θυγατέρα αὐτοῦ· πρώτη γὰρ αὐτῷ ὑπήντησεν αὕτη. καὶ ἔκρινεν Ἰεφθάε τὸν Ἰσραὴλ ἔτη λς. καὶ ἀπέθανε.

10 μετὰ τὸν Ἰεφθάε ἔκρινε τὸν Ἰσραὴλ Ἀβεσάν ὁ ἐκ Βηθλεεμ ἔτη ζ. ὃς εἶχεν υἱοὺς λ, καὶ λ θυγατέρας.

μετὰ τοῦτον ἔκρινε τὸν Ἰσραὴλ Χελιὼν ὁ Ζαβουλωνίτης ἔτη ι.

μετὰ τοῦτον ἔκρινε τὸν Ἰσραὴλ Ἀβδὼν υἱὸς Χελιὴλ ὁ Φραδωνίτης ἔτη η. ὃς εἶχε μ υἱούς, καὶ λ ἐκ τούτων ἐγγόνους.

15 καὶ προσέθεντο υἱοὶ Ἰσραὴλ ποιῆσαι τὸ πονηρὸν ἐναντίον κυρίου. καὶ παρέδωκεν αὐτοὺς εἰς χεῖρας ἀλλοφύλων ἔτη μ. τότε τίκεται ὁ Σαμφών. καὶ ἰδὼν γυναῖκα ἐν Θαμναθᾶ, ἠράσθη αὐτῆς, καὶ λαβεῖν ἠθέλησε νόμῳ γάμου. οἱ δὲ γονεῖς τὸ 22 μὲν πρῶτον διεκώλουν διὰ τὸ ἀλλόφυλον εἶναι, ὥς δὲ εἶδον ἐπικείμενον, οὐκ ἤναντιώθησαν. ἡνίκα δὲ ἀπῆει διαλεχθῆναι περὶ αὐτῆς, συνήντησεν αὐτῷ λέων. καὶ ἀνεί-

20 λεν αὐτὸν ταῖς χερσὶν αὐτοῦ. ἐπειδὴ δὲ ἔδει τοὺς γάμους γενέσθαι, πάλιν ἀπιὼν, ὁρᾷ κηρίον ῥίλιτος ἐν τῷ στόματι τοῦ λέοντος τοῦ ἀνηρημένου ὑπ' αὐτοῦ. καὶ προέτεινεν αὐτοῖς πρόβλημα λέγων Ἐκ στόματος ἐσθίουτος ἐξῆλθε βρώσις (τοῦτ' ἐστίν, ἐκ τοῦ στόματος τοῦ λέοντος), καὶ ἐκ πικροῦ γλυκὺ, καὶ ὑπέσχετο, εἰ ἐπιλύσαιεν, δώσειν αὐτοῖς λ σινδόνας καὶ λ στολάς, εἰ δὲ μὴ δυνηθεῖεν, ἀπαιτήσιν αὐτοὺς τσοαῦτα.

25 ὥς δὲ διηπόρουν καὶ οὐχ εὗρισκον, ἠπειλήσαν τῇ γυναικὶ αὐτοῦ θάνατον, εἰ μὴ μάθοι παρ' αὐτοῦ τὸ αἶνιγμα. ἡ δέ, μαθοῦσα, ἀπήγγειλεν αὐτοῖς. καὶ εἰπόντες, ἔλαβον. καὶ ὥργισθη Σαμφών. ὁ δὲ πατὴρ τῆς νόμφης δέισας, λαβὼν ἔδωκεν αὐτὴν τῷ νομφαγωγῷ αὐτοῦ. τοῦτο δὲ μᾶλλον αὐτὸν ἐλύπησε. καὶ λαβὼν λ ἀλώπεκας, καὶ λαμπάδας ὅπισθεν αὐτῶν ἐξάψας, ἀφῆκεν εἰς τὰ πεδία τῶν ἀλλοφύλων. ὥς δὲ ἐνε-

30 πύρισαν αὐτῶν τὰ σταχυοφόρα πεδία, ἐνέπρησαν ἐκεῖνοι τὴν οἰκίαν τῆς νόμφης μετ' αὐτῆς καὶ τοῦ πατρὸς αὐτῆς. οὐδὲ τούτου γενομένου ἐχάλασε τὴν ὀργὴν ὁ Σαμφών, ἀλλ' ἔτι ἐπολέμει αὐτοῖς. οἱ δέ, παραταξάμενοι κατὰ τοῦ Ἰσραὴλ, τὸν Σαμφών ἐζήτουν. καὶ δήσαντες οἱ Ἰσραηλῖται παρέδωκαν τοῖς ἐχθροῖς. ὁ δέ, τὰ δεσμὰ διαρρήξας, καὶ εὐρών σιαγὸνα ὄνου, χιλιούς ἀπέκτεινεν ἐν αὐτῇ. καὶ διψήσας ἠΰεατο τῷ 35 θεῷ, | καὶ ἐξῆλθεν ὕδωρ ἐκ τῆς σιαγόνος, καὶ ἔπιεν. ἦλθεν ἐκεῖθεν πρὸς γυναῖκα Β πόρνην εἰς Γάζαν, καὶ περιεκύκλωσαν αὐτὸν οἱ ἐχθροί. ὁ δέ, κατὰ τὸ μεσονύκτιον λαβὼν τὰς πύλας τῆς πόλεως καὶ θεῖς ἐπὶ τῶν ὤμων, ἐξῆλθε. μετὰ ταῦτα ἠράσθη

6 πρώτου, wie es scheint, die Hds

10 ἀβεσάρ N

10 β von βηθλεεμ. alt auf Rasur

18 μεν mit jüngerer Tinte unterstrichen

19 ἀπῆλ N, das ι (nicht der Ac-

cent) von erster Hand auf Rasur

22 Iudic 14, 14

28 λ hat die Hds

γυναικός τινος ὀνόματι Δαλιδᾶς, καὶ ἔλαβεν αὐτὴν εἰς γυναῖκα. ταύτῃ ὑπέσχοντο οἱ 1
 σατράπαι τῶν ἀλλοφύλων, α καὶ ρ ἀργυρίους εἰ μάθοι παρ' αὐτοῦ πῶς ἂν εὐκατα-
 γώνιστος γένηται. ὥς δὲ ἐπειράτο μαθεῖν, τὰ μὲν πρῶτα αὐτὴν ἡπάτα, τέλος δέ,
 ὥς κατειργάσατο αὐτόν, εἶπεν αὐτῇ τὴν ἀλήθειαν, ὅτι ἐάν τις αὐτοῦ περιέλῃται βο-
 στρύχους, ἀσθενήσῃ. ἡ δέ, καλέσασα τοὺς σατράπας καὶ κοιμήσασα αὐτόν, ἐποίησε 5
 ξυρηθῆναι. καὶ εὐθέως ἡσθένησε. καὶ λαβόντες αὐτόν οἱ ἀλλόφυλοι ἐτύφλωσαν καὶ
 ἐνέβαλον εἰς τὸ δεσμοκτήριον. καὶ αὐτοὶ εὐφραίνοντο. καὶ ἐξήγαγον αὐτόν ἐκ τοῦ
 δεσμοκτηρίου εἰς τὸ ἐμπαῖξαι αὐτῷ. ὁ δέ, οἰκτρὸν στενάξας καὶ τοῦ κυρίου δεηθεὶς
 ὥστε ἐνισχύσαι αὐτόν, τῶν κiónων λαβόμενος τοῦ οἴκου καὶ διασαλεύσας, κατήνεγκεν
 αὐτὰς ἐπὶ τοὺς σατράπας καὶ ἑαυτὸν καὶ ἕτερον πολὺν λαόν. καὶ ἀπέθανον τότε 10
 πλείους ἢ ὅσοι ἀπέθανον ὑπ' αὐτοῦ ζῶντος.

μετὰ τοῦτα ἐπιστρατεύουσιν οἱ ἐκ τῆς φυλῆς Δάν, καὶ ἔλαβον τὴν Λαῖσαν, καὶ
 ἐπυνόμασαν αὐτὴν Δάν, καὶ ἔστησαν ἐκεῖ γλυπτὸν λατρείας. ἀνὴρ δὲ Λευΐτης, ὀργι-
 σθείσης αὐτῷ τῆς παλλακῆς αὐτοῦ καὶ ἀπελθούσης εἰς τὸν οἶκον τοῦ πατρὸς αὐτῆς,
 ἀπῆει καταλλάξων αὐτὴν ἑαυτῷ. καὶ λαβὼν αὐτὴν ἐπανήει. ἐν δὲ τῇ ὁδῷ κατέλυ- 15
 23 σεν εἰς Γαβαὰ τῆς Βενιαμὶν παρά τινι πρεσβύτῃ. | οἱ δὲ ἐν Γαβαὰ περιστάντες
 τὴν οἰκίαν ἐκείνην, ἐξητοῦντο τὸν ξένον, ἵνα ἐξυβρίσωσιν αὐτόν. ὁ δὲ ὑποδεξάμενος
 αὐτὸν πρεσβύτης ἔτοιμος ἦν τὴν θυγατέρα αὐτοῦ δοῦναι αὐτοῖς τὴν παρθένον. οἱ δέ,
 λαβόντες τὴν παλλακὴν, ἐνέπαιξαν αὐτῇ ὅλην τὴν νύκτα. ὥς δὲ πρωὶ γέγονεν, ἀ-
 φέντες αὐτὴν ἀπῆλθον. ἡ δέ, ὑπὸ τῆς ἐπηρείας κακωθεῖσα, καὶ ἐλθοῦσα παρὰ τὴν 20
 οἰκίαν ἔνθα κατήγετο ὁ ἀνὴρ αὐτῆς, ἐξέφυγεν. ἐλθὼν δὲ ἐκεῖνος καὶ εὐρὼν αὐτὴν
 νεκράν, ἀνέλαβεν αὐτὴν ἐν τῷ ὑποζυγίῳ, καὶ ἀπελθὼν εἰς τὸν τόπον αὐτοῦ, διεῖλεν
 εἰς ἰβ μέρη, καὶ ἔπεμφε ταῖς ἰβ φυλαῖς. χαλεπῶς δὲ ἦνεγκαν τὸ γεγονός, καὶ ἐξο-
 πλισάμενοι, ἤτουν τοὺς ἐνουβρίσαντας εἰς τὸ γύναιον. ὥς δὲ οὐκ ἐδίδωσαν ἐκεῖνοι, συν-
 εκρότησαν πόλεμον. καὶ τὸ μὲν πρῶτον ἡττήθησαν καὶ τὸ δευτερον, ἐν δὲ τρίτῃ 25
 συμβολῇ πᾶσαν τὴν φυλὴν Βενιαμὶν κατέκοψαν πλὴν χιλίων διαφυγόντων. ὥς δὲ ἐ-
 κινδύνευσεν ἡ φυλὴ τέλειον ἀπολέσθαι (οὗ γὰρ εἶχον οὗτοι γυναῖκας, καὶ οἱ υἱοὶ Ἰσραὴλ
 ὤμοσαν ἐξ αὐτῶν μὴ δώσειν αὐτοῖς), ἐλόντες τοὺς συστρατεύσαντας αὐτοῖς κατὰ τῶν
 Βενιαμινιτῶν, τὰς ἐκείνων παρθένους ἔδωκαν αὐτοῖς τετρακοσίας. ὥς δὲ ἐνέλιπον ἔτι,
 ἑορτῆς τελομένης, συνεχώρησαν αὐτοῖς ἐξελθοῦσιν ἀφαρπάσαι παρθένους οὐκ εἰδόντων 30
 τῶν γονέων. καὶ ἐποίησαν οὕτως οἱ υἱοὶ Βενιαμίν. καὶ ᾤκοδόμησαν αὐτοῖς πόλεις,
 καὶ κατήκτισαν ἐκεῖ. οἱ δὲ υἱοὶ Ἰσραὴλ ἀπῆλθον ἕκαστος εἰς τὴν φυλὴν αὐτοῦ.
 B ἐν ἐκείνῃ τῇ ἡμέρᾳ οὐκ ἦν βασιλεὺς ἐν Ἰσραὴλ· ἀνὴρ τὸ εὐθεὶς | ἐν ὀφθαλ-
 μοῖς αὐτοῦ ἐποίει.

Ῥούθ. βιβλίον ὄγδον.

35

Ῥούθ καλεῖται τὸ βιβλίον, ἐπειδὴ τὴν ἱστορίαν τὴν κατ' αὐτὴν τὴν Ῥούθ μόνην
 περιέχει οὕτως.

12 δαῖσάν (mit diesem Accente) N gebessert in der Hds
 13/14 ὀργισθῇ mit σης pr m über 16 χ mit ων über der Zeile die 29 βενιαμινιτῶν N
 der Zeile: ὀργισθῇ N¹ Hds, Alles pr m
 14 παλακῆς N¹, von erster Hand 28 τοὺς συστρατεύσαντας: so steht

- 1 Ἡ Νεεμὶν, ἀποθανόντος αὐτῆς τοῦ ἀνδρὸς Ἑλιμέλεχ καὶ τῶν υἱῶν, καὶ τοῦ λι-
μοῦ παυσασμένου δι' ὃν εἰς τὴν Μωαβίτιν μετόκησεν ἀπὸ Βηθλεὲμ ἔτη ι, ὑποστρέφει
αὐτὴς εἰς γῆν Ἰούδα. καὶ ἡ μὲν μία νόμφη αὐτῆς ἐπέσθη μείναι ἐν τῇ Μωαβίτιδι,
ἡ δὲ ἄλλη ἡ ὄνομα Ῥούθ, ἐπὶ σωφροσύνῃ διαπρέψασα, πολλὰ παρακληθεῖσα ὥστε
5 μείναι καὶ αὐτὴ ἐν τῇ Μωαβίτιδι, οὐκ εἶξεν, ἀλλ' ἀποταξαμένη τῇ συγγενείᾳ καὶ τῇ
πατρικῇ δεισιδαιμονίᾳ, μετέβαλεν εἰς θεοσεβείαν. καὶ μετῆλθεν εὐδὸς εἰς Βηθλεὲμ
τῆς Ἰουδαίας, ἐκεῖ τε ἐξεύχθη τῷ Βοὺζ, ἐκ φυλῆς Ἰούδα τυγχάνοντι, ἀγχιστεύοντι
τὴν Νεεμίν. καὶ λοιπὸν ἐξ αὐτῆς γενεαλογεῖται ὁ Δαυίδ. Βοὺς γάρ ἐκ τῆς Ῥούθ
τίκτει τὸν Ὠβήδ, Ὠβήδ δὲ τὸν Ἰεσσαί, Ἰεσσαί δὲ τὸν Δαυίδ ὃν βασιλέα.
- 10 Βασιλειῶν τρίτη. βιβλίον ιαον. 30*
- Ἀδωνίας υἱὸς Δαυίδ ἐστιῶν τοὺς περὶ Ἰωάβ καὶ Ἀβιάθαρ ὡς βασιλεύσων, εἰς-
έρχεται Βιρσαβεὲ κατὰ συμβουλήν Νάθαν τοῦ προφήτου καὶ ἀπαγγέλλει τῷ Δαυίδ.
μεταξὺ δὲ λαλοῦσης ἐκείνης, εἰσέρχεται ὁ Νάθαν. | καὶ κατασκευάσαντες ὥστε 31
βασιλεῦσαι τὸν Σολομῶντα, ἐξῆλθον. καὶ ἐπιβιβάσαντες τὸν Σολομῶντα τῇ βασιλικῇ
- 15 ἡμίονφ ὃ τε προφήτης Νάθαν καὶ Σαδὼκ ὁ ἱερεὺς, ἀπῆλθον εἰς τὸν Γεῖων καὶ ἔχρι-
σαν αὐτὸν καὶ εἶπον Ζήτω ὁ βασιλεὺς. ἐλθὼν ὁ υἱὸς Ἀβιάθαρ τοῦ ἱερέως Ἰωνάθαν,
ἀπήγγειλε τῷ Ἀδωνίᾳ ταῦτα ἐσθιομένφ. καὶ οἱ μὲν ἄλλοι ἔφυγον, ὁ δὲ Ἀδωνίας
κατέφυγεν εἰς τὸ θυσιαστήριον, δεδοικώς τὸν Σολομῶντα. τότε ἐξάγει αὐτὸν ἐκεῖθεν,
καὶ ἐλθὼν προσεκύνησε τῷ βασιλεῖ.
- 20 Μέλλων τελευτᾶν ὁ Δαυίδ, παραινεῖ τῷ υἱῷ αὐτοῦ Σολομῶντι ὥστε φυλάττειν τὸν
τοῦ θεοῦ νόμον· οὕτω γὰρ τεύξεσθαι αὐτὸν τῶν ἐπαγγελιῶν τῶν ἐπηγγελμένων αὐτῷ.
παραγγέλλει τε περὶ Ἰωάβ καὶ Σεμεὶ ὥστε τιμωρηθῆναι αὐτούς, καὶ περὶ τῶν υἱῶν
Βερζελὶ ὥστε αὐτούς τιμῆς τυγχάνειν καὶ τῆς τραπέζης ἀπολαβεῖν τῆς βασιλικῆς.
καὶ ἀποδνήσκει, μ ἔτη βασιλεύσας.
- 25 1 Ἀναίρει τὸν Ἀδωνίαν ὁ Σολομῶν, ὅτι τὴν Ἀβεσὰκ ἤτησε, καὶ τὸν Ἀβιάθαρ
τῆς ἱερωσύνης ἐξέβαλε. καὶ ἐπληρώθη ἡ κατὰ τοῦ Ἥλει ἀπειλή· ἐξ ἐκείνου γὰρ
κατήγε τὸ γένος. ἀνείλε καὶ τὸν Ἰωάβ, τὸν δὲ Σαδὼκ τὸν ἱερέα ἀντὶ Ἀβιάθαρ κα-
τέστησεν ἀρχιερέα.
- 2 Δίδωσι δὲ Σολομῶν πρόσταγμα Σεμεὶ ὥστε ἐν τῇ πόλει μένειν δι' ὅλου, εἰ
30 δὲ ποτε ἐξέλθοι, οὐκ ἀτιμωρητὶ τοῦτο ποιήσῃν, ἀλλὰ θάνατον ὑποστήσεσθαι τὴν ζη-
μίαν. ἀπώλοντο αὐτῷ δοῦλοι. ὁ δὲ, ἐπιλαθόμενος τοῦ προστάγματος, ἐξῆλθε τοὺς
δοῦλους ζητῆσαι· καὶ μαθὼν ὁ Σολομῶν, ἀνείλεν αὐτόν.
- 3 Περὶ τῆς σοφίας Σολομῶντος διήγησις. περὶ τῆς εἰρήνης | τῆς ἐπ' αὐτῷ. Β
περὶ τῆς πολυτελείας τοῦ ἀρίστου. περὶ τῶν ἀρμάτων. περὶ τῶν ἵππων. περὶ παντὸς
35 τοῦ πλοῦτου.
- 4 Αἰτεῖ Σολομῶν σοφίαν παρὰ θεοῦ. τότε κρίνει ταῖς γυναῖξιν αἰτεῖ ὑπὲρ τοῦ

8 dāð N: so stets

was Anderem

τῆς ἡλικίας νεάζον, αἰτεῖ σοφίαν

9 Ende + τέλος τῆς ὀκταετί-
χου N34 πολυτελείας der Syrer, πολι-
τείας Nπαρὰ θεοῦ, πρὸς τὴν γνώμην καλὴν
τε καὶ πονηρὴν am Rande 31² wohl

11/12 so in der Hds

36 εἰ ἐτῶν ἦν ὅτε ἐβασίλευσε Σο-

von erster Hand. ENestle ZATW

17 σ von ἐσθιομένφ alt auf et-

λομῶν. διαπορούμενος δὲ διὰ τὸ

2 312—314: DKaufmann ebenda

παιδίου προσελθούσαις αὐτῷ. πάλιν περὶ τῆς σοφίας αὐτοῦ λόγος. περὶ τῆς πολυ- 1
τελείας τῆς τραπέζης αὐτοῦ, καὶ τίνες ἐλειτούργουν ταύτην αὐτῷ.

5 Ἐκτείνει τὴν χεὶραὶ τὸν βασιλέα Τύρου, τοὺς δρυοτόμους αἰτῶν ἐπὶ μι-
σθῷ. ὁ δὲ παρέσχεν. ἐνταῦθα κεῖται τῶν ἐργαζομένων ὁ ἀριθμὸς καὶ τῆς ἐτοιμα-
σθείσης εἰς τὸν ναὸν ὕλης τὸ πλῆθος. εἶτα ἡ οἰκοδομὴ τοῦ ναοῦ. 5

6 Εὐχεται ὁ Σολομών ἐν τῷ ναῷ καὶ θύει καὶ ἐγκαινίζει τὸν οἶκον.

7 Ἐπαγγέλλεται ἀγαθὰ αὐτῷ ὁ θεός, ἐὰν φυλάξῃ τὰ προστάγματα αὐτοῦ, καὶ
ἀπειλεῖ τάναντία, ἐὰν παραβῇ. ἦν δὲ αὐτῷ ναὺς χρυσοῖον φέρουσα.

8 Τὰ κατὰ τὴν βασιλίαν νότον τὴν ἐλθούσαν ἀκοῦσαι τῆς σοφίας αὐτοῦ. τὰ
κατὰ τὸν πλοῦτον αὐτοῦ τὸν μέγαν. τὰ περὶ τῶν ὅπλων τῶν χρυσῶν ὧν ἐποίησε. τὰ 10
περὶ τῆς βασιλείας αὐτοῦ, πόθεν καὶ μέχρι ποῦ παρέτεινεν.

9 Ἐνταῦθα τὰ περὶ τῆς εἰδωλολατρίας αὐτοῦ καὶ τῆς προσκρούσεως ἧς προσέ-
κρουσε τῷ θεῷ. ἐνταῦθα ἀπειλὴ πρὸς αὐτὸν καὶ τῆς βασιλείας παράλυσις καὶ εἰ-
ρήνης ἀφανισμός. ἐπανίσταται γὰρ αὐτῷ Ἄδερ ὁ Ἰδουμαῖος καὶ ὁ Ἐσδρῶμ καὶ ὁ
δοῦλος Ἱεροβοάμ. ἔρχεται πρὸς αὐτὸν τὸν Ἱεροβοάμ Ἀχιά ὁ προφήτης, καὶ δίδωσιν 15
αὐτῷ διαρρηξίας ἱμάτιον, τελαμῶνας δέκα, προμηνύων αὐτῷ ὅτι καθέξει τὰ δέκα
σκήπτρα. ὥς δὲ ἤθελεν ἀνελεῖν αὐτὸν Σολομών, ἔφυγεν εἰς Αἴγυπτον.

32 10 Ἐπανήλθεν ἀπ' Αἰγύπτου Ἱεροβοάμ | ἀποθανόντος Σολομώντος. ὁ δὲ
λαὸς προσελθὼν τῷ Ῥοβοάμ υἱῷ τοῦ Σολομώντος, ἤξιον πρῶτον αὐτοῖς γενέσθαι
τὴν ἀρχὴν τῆς τοῦ πατρὸς. ὁ δὲ, ὑπὸ τῶν συντρόφων αὐτοῦ τινων νέων ἀναπεισθεὶς, 20
ἠπειλήσε καὶ βαρυτέραν αὐτὴν ποιήσιν. ἐνθεν ἀπεσχίσθησαν αἱ ἑκατὸν φυλαί, καὶ ἐβα-
σίλευσαν ἐφ' ἑαυτῶν τὸν Ἱεροβοάμ. καὶ βουλόμενον ἐπιστρατεῦσαι αὐτῷ τὸν Ῥοβοάμ
ἐκώλυσεν ὁ θεός. ὥς δὲ ἠρρώσθησε τὸ παιδίον τοῦ Ἱεροβοάμ, πέμπει τὴν γυναῖκα
αὐτοῦ πρὸς Ἀχιά τὸν προφήτην πεισομένην περὶ τῆς νόσου. ὁ δὲ εἶπεν Ἀποθανεῖ-
ται. καὶ ἀπέθανεν. 25

11 Ἰσθησι δαμάλεις χρυσᾶς ὁ Ἱεροβοάμ, μίαν ἐν Βαιθὴλ καὶ μίαν ἐν Δάν, ἵνα
μὴ ἀναβαίνωσιν εἰς Ἱεροσόλυμα ὁ λαός. θύοντος δὲ αὐτοῦ ἐκεῖ, ἰδοὺ ἄνθρωπος τοῦ
θεοῦ ἐλθὼν, προφητεύει τὰ κατὰ τὸν Ἰωσὶαν. καὶ ἐξηράνθη ἡ χεὶρ τοῦ βασιλέως
ἐν τῷ ἐκτείνειν αὐτὴν καὶ εἰπεῖν Συλλάβετε αὐτόν, καὶ ἐρράγη τὸ θυσιαστήριον.
δεηθέντος δὲ τοῦ προφήτου τοῦ θεοῦ, ὕγιανεν ὁ βασιλεύς. καὶ παρεκάλει τὸν προφήτην 30
ἐστιαθῆναι παρ' αὐτῷ. ὁ δὲ οὐκ ἠνέσχετο, πρόσταγμα φυλάττων τοῦ θεοῦ, ὅπερ ὕ-
στερον παραβάς ἀνῆρέθη ἐν τῇ ὁδῷ ὑπὸ λέοντος. ὁ δὲ Ἱεροβοάμ ἔτι ἐπέμενεν ἐν
τῇ κακίᾳ αὐτοῦ. καὶ ὁ Ῥοβοάμ εἰδωλολάτρησεν. ἔτι πέμπει τῆς βασιλείας αὐτοῦ
ἐλθὼν Σουσακίμ, ἔλαβε τοὺς θησαυρούς.

3 185: PdeLagarde Mittheilun-
gen 2 40'

12 Rand, wohl von erster Hand
ἐνταῦθα σημειῶσαι φιλανθρωπίαν
θεοῦ πρὸς τὸν Σολομῶνα διὰ τὸν
ἑαυτοῦ πατέρα Δαυὶδ. εἰρηκε γὰρ
διὰ τοῦ προφήτου Ἀχιά πρὸς τὸν

Ἱεροβοάμ. Τάδε. λέγει κύριος ὁ θεός
Ἰσραὴλ Ἰδοὺ ἐγὼ ῥήσω τὴν βασι-
λείαν ἐκ χειρὸς Σολομῶντος, καὶ
δώσω σοὶ δέκα σκήπτρα καὶ δύο
σκήπτρα [Hds hier σκήπτρα] ἔσον-
ται αὐτῷ διὰ τὸν δοῦλόν μου Δαυὶδ
καὶ διὰ Ἱερουσαλὴμ τὴν πόλιν ἣν

ἐξελεξάμην ἀπὸ πασῶν τῶν πόλεων
23 ἠρώσθησε N
29 das erste und zweimal in La-
gardes Abschrift, am Ende und
am Anfange einer Seite
33 vor ἔτι kein Punkt N
34 vor ἐλθὼν Punkt N

- 1 μετὰ τοῦτον βασιλεύει Ἀβιά ὁ υἱὸς αὐτοῦ. καὶ μετὰ τοῦτον ὁ υἱὸς τοῦ Ἀβιά Ἀσά.
μετὰ δὲ τὸν Ἱεροβοάμ βασιλεύει ὁ υἱὸς αὐτοῦ Ναδάβ, ὃν ἀνελὼν Βασά, ἐβασί-
λευσε. καὶ ἐπολέμει τῷ Ἀσά. ὁ δὲ, τῇ συμμαχίᾳ τοῦ Σύρου Ἄδερ | χρησά- B
μενος, ἐπικρατέστερος γέγονεν. ὡς δὲ πονηρὸς ἦν ὁ Βασά, ἀπειλεῖ αὐτῷ ὁ θεὸς
5 κακὰ μέγала. ἀποθανόντος δὲ αὐτοῦ ἐβασίλευσεν Ἡλὰ ὁ υἱὸς αὐτοῦ. ὃν ἀνελὼν
Ζαμβρί εἰς τῶν ἀρχόντων, ἐβασίλευσε, καὶ ἐξωλόθρευσε τὸν οἶκον Βασά. ὡς δὲ καὶ
Ζαμβρί ἀπέθανεν, ἑαυτὸν ἐμπρήσας, βασιλεύει Ἀμβρί. ὡς δὲ ἀπέθανε καὶ οὗτος,
βασιλεύει Ἀχαάβ ὁ υἱὸς αὐτοῦ.
12 Βασιλεύει καὶ τοῦ Ἰούδα ὁ υἱὸς Ἀσά ὁ Ἰωσαφάτ.
10 13 Ἀπειλεῖ Ἡλίας ὁ προφήτης τῷ Ἀχαάβ τὴν γενομένην ἀνομβρίαν ἐπὶ ἔτη τρία
καὶ μῆνας ζ'. τότε διατρέφεται διὰ τῶν κοράκων ὁ προφήτης. ἐνταῦθα τὰ κατὰ τὴν
χήραν τὴν ἐν Σαρπετοῖς, τὰ κατὰ τὸν καμφάκην τοῦ ἐλαίου καὶ τὴν ὕδριαν τοῦ ἀλεύ-
ρου καὶ τὸν θάνατον τοῦ παιδίου καὶ τὴν ἐκ τοῦ θανάτου ἔγερσιν. ἀποστέλλεται πρὸς
τὸν Ἀχαάβ ὁ Ἡλίας, καὶ ποιεῖ τὴν θυσίαν, καὶ καταφέρει τὸ πῦρ ἐξ οὐρανοῦ καὶ
15 ἀναλίσκει αὐτήν. τότε λαβὼν τοὺς ἱερεῖς τοῦ Βάαλ, ἀπέσφαξε. τότε εὐαγγελίζεται
τῷ Ἀχαάβ τὸν ὕετόν, καὶ ἀνελθὼν εἰς τὸν Κάρμηλον, ἠΰξατο Ἡλίας, καὶ ἰδοὺ ὁ ὕετός.
14 Ἀπειλεῖ τῷ Ἡλίᾳ θάνατον Ἰεζάβελ ἡ γυνὴ τοῦ Ἀχαάβ. ὁ δὲ ἔρχεται εἰς
τὴν ἔρημον, καὶ κοιμηθεὶς καὶ διεγερθεὶς ὑπὸ ἀγγέλου θεοῦ, εὗρεν ἐγκρυφίαν ὀλυ-
ρίτην, καὶ φαγὼν αὐτὸν ἐνίσχυσεν ἐν ἐκείνῃ τῇ βρώσει μ. ἡμέρας, καὶ ἦλθεν εἰς
20 Χωρήβ. τότε λέγει Κύριε, τὰ θυσιαστήριά σου κατέσκαψαν.
15 Τὰ ζεύγη τῶν βοῶν ἀφείς ὁ Ἐλισσαῖος, ἀκολουθεῖ τῷ Ἡλίᾳ. ἐνταῦθα τὸ
διήγημα τὸ κατὰ τὸν ἀμπελῶνα τοῦ Ναβουθέ, καὶ ἡ κατὰ Ἰεζάβελ καὶ Ἀχαάβ ἀ-
πειλή, καὶ ἡ κατάνυξις τοῦ Ἀχαάβ.
16 Ἐπῆλθε τῷ Ἰσραὴλ ὁ Σύρος Ἄδερ μετὰ λβ βασιλέων. ὁ δὲ ἐχειρώσατο
25 αὐτούς. καὶ δεῦτερον ἐπιστρατεύσας, | περιέπεσε μεγάλη πληγῇ. ὡς δὲ ἔγνω 33
ἑαυτὸν ἐν κινδύνῳ, σχῆμα περιθέμενος ἐλσεινόν, ἔρχεται πρὸς τὸν Ἀχαάβ, δοῦλον
ἑαυτοῦ ἀποκαλῶν, καὶ ἀγαπητῶς ἔχων σωτηρίας τυχεῖν. ὁ δὲ ἀνεβίβασέ τε αὐτὸν
ἐπὶ τὸ ἄρμα, καὶ τιμῆς ἀξιώσας ἐξέπεμψεν εἰς τὴν ἰδίαν γῆν. ἔρχεται προ-
ῆτης ἐγκαλῶν ὑπὲρ τούτων τῷ βασιλεῖ, καὶ θάνατον ἀπειλῶν.
30 17 Βουλευέται Ἀχαάβ εἰ δέοι ἐπιστρατεῦσαι τοῖς Σύροις. καὶ συμβουλευσάντος
τοῦ Ἰωσαφάτ βασιλέως Ἰούδα, μετάπεμπος γίνεται Μιχαίας ὁ προφήτης, καὶ ἐρωτηθεὶς
προλέγει συμφοράς εἰ πολεμήσαιεν. ὀργίζεται ὁ Ἀχαάβ. τύπτει τὸν Μιχαῖαν Σε-
δεκίας ὁ ψευδοπροφήτης, κελεύει τε Ἀχαάβ τηρεῖσθαι Μιχαῖαν τὸν προφήτην ἕως
ἂν ὁ πόλεμος λάβῃ τέλος. ἐξῆλθε μαχησόμενος καὶ φησι τῷ Ἰωσαφάτ Ἀμείψωμεν
35 τὸ σχῆμα, καὶ τὸν ἱματισμὸν ἐγὼ λαβὼν τὸν σόν, ἀντιδιδωμί σοι τὸν ἐμόν. ὡς δὲ
γέγονε τοῦτο, καὶ οἱ στρατιῶται ἐντολὴν εἰλήφεισαν παρὰ τοῦ βασιλέως τοῦ ἑαυτῶν,
πάντας ἀφέντες μόνῳ τῷ βασιλεῖ Ἰσραὴλ συνάπτειν εἰς πόλεμον, ἰδόντες τὸν Ἰωσαφάτ
βασιλέα τοῦ Ἰούδα, καὶ νομίσαντες αὐτὸν τοῦ Ἰσραὴλ εἶναι τὸν βασιλέα (τὸ γὰρ

13 τὸν vor θάνατον > N¹

18/19 ὀλλυρίτην N

20 Regn γ 19, 10

25 αὐτούς > N¹27 ε und ι von ἀνεβίβασέ halb
gelöscht, scheinen in α und η

geändert sein zu sollen. aber

sonst keine Aenderung.

31 μετάπεμπος N¹

σχῆμα αὐτοὺς ἠπάτησεν), ἐκύκλουν αὐτόν, ἀνελεῖν θέλοντες. ὁ δέ, ἀναβοήσας, ἀπηλ- 1
λάγη τοῦ κινδύνου. ἕτερος δέ τις τοξότης ἔβαλε τὸν Ἀχαάβ, καὶ κατέρρει τὸ αἷμα,
ὅπερ ἀπέπλυνεν ἐν τῇ κρήνῃ, καὶ αἱ πόρνοι ἐλοῦσαντο ἐν τῷ αἵματι αὐτοῦ, καὶ οἱ
κύνες ἔλειξαν αὐτό, κατὰ τὴν προφητείαν. καὶ ἐβασίλευσε μετὰ τὸν Ἀχαάβ Ὀχοζίας
ὁ υἱὸς αὐτοῦ. ὡς δὲ φίλος αὐτοῦ γέγονεν Ἰωσαφάτ, ἔδωκε δίκην τῷ διακοπῆναι τὰ 5
ἔργα αὐτοῦ. |

B

| Βασιλειῶν τετάρτη. ιβ.

Ἀρρωστήσας Ὀχοζίας ἔπεμψεν ἐρωτῆσαι ἐν τῷ Βάαλ εἰ ἀναστήσεται. καὶ ἀ-
παντήσας Ἡλίας ὁ πρηνῆς τοῖς ἀποσταλαῖσιν, ἐκέλευσεν ἀπελθόντας εἰπεῖν ὅτι οὐκ
ἀναστήσεται. μαθὼν δὲ Ὀχοζίας ὅτι Ἡλίας ἐστίν, ἔπεμψε πεντηκόνταρχον πρῶτον 10
καὶ δεύτερον. ὡς δὲ ἀνελθόντες ὑπὸ τοῦ πυρὸς ἕκαστος μετὰ τῶν πεντήκοντα, μετὰ
τοῦ τρίτου κελεύεται ἀπελθεῖν ὁ Ἡλίας, καὶ ἐλθὼν πρὸς τὸν βασιλέα εἶπεν ὅτι ἀπο-
θανεῖται.

μετὰ τοῦτον βασιλεύει ὁ ἀδελφὸς αὐτοῦ Ἰωράμ. οὐ γὰρ ἦν αὐτῷ υἱός. ἐνταῦθα
ἡ ἀνάληψις Ἡλίου ἡ ὡς ἐπὶ τὸν οὐρανόν. ἰδόντες δὲ οἱ υἱοὶ τῶν προφητῶν τὸν 15
Ἐλισσαῖον διὰ ξηρᾶς ἐν τῷ Ἰορδάνῃ βαδίσαντα, εἶπον Ἐπαναπέπανται τὸ πνεῦμα
Ἡλίου ἐπ' αὐτόν, καὶ ἀξιοῦσιν ὥστε πέμψαι εἰς ἐπιζήτησιν τοῦ Ἡλίου. ὁ δὲ διε-
κώλυσεν, ὕστερον δὲ συνεχώρησεν. οἱ δὲ, ἀπελθόντες, οὐχ εὔρον. ἵαται ἐν Ἱεριχώ ὕ-
δατα. ἀπερχόμενος εἰς Βαιθήλ, τὰ διασφράντα αὐτὸν παιδία καταρᾶται, καὶ ἀναι-
ροῦνται ὑπὸ τῶν ἄρκτων.

20

ὁ Μωάβ βασιλεὺς ἀπέστη τοῦ τελεῖν τὸν εἰωθότα φόρον. ἐπιστρατεύει ἐπ' αὐ-
τὸν Ἰωράμ βασιλεὺς Ἰσραήλ, προσλαβὼν καὶ τὸν Ἰωσαφάτ βασιλέα Ἰούδα καὶ τὸν
Ἐδὼμ βασιλέα. ὡς δὲ οὐχ εὔρισκον ὕδωρ ἐν τῇ ἐρήμῳ, ἀλλ' ἐκινδύνουν διαφθα-
ρῆναι, συμβουλεύσαντος Ἰωσαφάτ, ἔρχονται πρὸς τὸν Ἐλισσαῖον. ὁ δὲ ὀργίζεται πρὸς
τὸν βασιλέα Ἰσραήλ, καὶ οὐδ' ἂν ἰδεῖν αὐτὸν ἔφη, εἰ μὴ διὰ τὸν βασιλέα Ἰουδαίας, 25
οὐ μόνον δὲ ὕδατος ἀφθονίαν προεῖπεν αὐτοῖς ἤξειν, ἀλλὰ καὶ κρατήσιν τῆς Μωα-
34 βίτιδος. ὅπερ καὶ γέγονε. καὶ | εἰς τοσαύτην συμφορὰν ἦλθεν ὁ Μωαβιτῶν βα-
σιλεὺς ὡς τὸν υἱὸν αὐτοῦ σφάζει ἄνωθεν ἀπὸ τοῦ τείχους.

ἐνταῦθα ἡ γυνὴ ἡ τὸ ἔλαιον ἐπερίσσευσε, καὶ ἡ Σωμανίτις ἡ τὸν υἱὸν ἐχαρί-
σατο ἐδξάμενος, καὶ ἀποθανόντα ἀνέστησε. λιμοῦ γενομένου τὴν τε πικρίαν ἀφείλε 30
τὴν ἐν τῷ λέβητι γενομένην, καὶ ὁ ἄνδρας ἔθρεφεν ἐν ὀνόματι θεοῦ ἀπὸ κριθίνων
ἄρτων κ.

ἐλεπρώθη Νεεμὰν ὁ στρατηγὸς τοῦ βασιλέως Σύρων, καὶ ἐλθὼν πρὸς τὸν βασι-
λέα Ἰσραήλ ἐζήτην θεραπείαν. ὁ δὲ διηπόρει, καὶ διέρρηξε τὰ ἱμάτια αὐτοῦ. μετα-
πέμπεται αὐτὸν ὁ Ἐλισσαῖος, καὶ κελεύει βαπτισθῆναι ἐβδομον ἐν τῷ Ἰορδάνῃ. ὁ 35

3 ἀπέπλυνεν N

4 χοζίας N

7 ιβ nur am Rande der Hds

8 ὀχοζίας N, was wohl als ὁ

Χοζίας gemeint ist

9 ελ von ἀπελθόντας alt auf

Rasur

9 ei von εἰπεῖν nicht alt auf

Rasur, der Lenis darüber jung

10 ὀχοζίας N, wie oben

15 ἡλιοῦ N. so auch nachher

16 Regnor δ 2, 15

18 ἐερὺχ N² jung: nur das u

ist jung, die Punkte nicht

19 die Hds setzt den Punkt

nicht hinter ὕδατα, sondern hin-

ter Βαιθήλ

29 σωμανίτης N

- 1 δὲ τὸ μὲν πρῶτον ὤκνησε, καὶ ἠπίσται ὅτι θεραπευθήσεται, ὕστερον δὲ ὑπὸ τῶν παι-
 δίων αὐτοῦ παρακληθεὶς, βαπτίζεται καὶ θεραπεύεται. καὶ ἐδίδου δῶρα τῷ Ἐλισ-
 σαίῳ, ὁ δὲ οὐκ ἤθελεν.⁴ ὥς δὲ ἀπῆλθεν ὁ ἄνθρωπος, καταδιώξας Γιεζῆ ὁ τοῦ Ἐλισ-
 σαίου παῖς ὡς παρὰ τοῦ Ἐλισσαίου πεμφθεὶς, λαμβάνει παρὰ τοῦ Νεεμᾶν διτάλαντον
 5 ἀργυρίου καὶ δύο στολάς. ἐλθὼν δὲ πρὸς τὸν Ἐλισσαίον, ἐπειράτο κρύπτειν. ὁ δὲ
 διήλεγξεν αὐτόν, καὶ τιμωρίαν ἔλαβε τὴν λέπραν.
 ἔρχονται οἱ υἱοὶ τῶν προφητῶν κόψαι ξύλα πρὸς οἰκοδομήν. ὥς δὲ ἐξέπεσεν ἐ-
 νὸς τὸ σιδήριον στελαιοῦ, ῥίπτει ξύλον ἀποκλάσας ὁ Ἐλισσαῖος, καὶ μετεωρίζεται τὸ
 σιδήριον ἀπὸ τοῦ ὕδατος.
 10 βασιλεὺς Συρίας ἐπολέμει τῷ Ἰσραήλ, προλέγοντος αὐτῷ τοῦ Ἐλισσαίου. μα-
 θὼν ὁ πολέμιος, πέμπει στρατεύματα πρὸς τὸν Ἐλισσαίον. ἐξαμύνον δὲ τοῦ προ-
 φήτου, πλήττονται ἁορασία οἱ ἐλθόντες, καὶ εἰσάγει αὐτοὺς εἰς μέσους τοὺς ἐχθροὺς
 αὐτῶν. καὶ βουλόμενον τὸν βασιλέα ἀνελεῖν αὐτοὺς διεκώλυσεν | ὁ Ἐλισσαῖος, B
 ἐστιάσαντα δὲ αὐτοὺς ἐκέλευσεν ἐκπέμψαι.
 15 λιμοῦ δὲ ἰσχυροῦ καταλαβόντος, ὡς κεφαλὴν ὄνου πεντήκοντα σίκλων καὶ τέ-
 τартон κάβου κόπρον πέντε σίκλων εἶναι, προσέρχεται γυνὴ τῷ βασιλεῖ ἐγκαλοῦσα
 ἐτέρᾳ γυναικὶ ὅτι τὸν υἱὸν αὐτῆς καταφαγοῦσα μετ' αὐτῆς, καὶ τὸν ἴδιον ὑποσχομένη
 παρέξειν, ἡγνωμόνησε περὶ τὴν ἀντίδοσιν. τότε διέρρηξε τὰ ἱμάτια αὐτοῦ ὁ βα-
 σιλεὺς, καὶ πέμπει ἐπὶ τὸν Ἐλισσαίον, ἀφελεῖν αὐτοῦ τὴν κεφαλὴν. λέγει ὁ προφήτης
 20 τῷ ἐλθόντι ἐπ' αὐτόν ὅτι αὔριον ἔσται τοῦ λιμοῦ λύσις· ὥς δὲ ἠπίσται, προλέγει
 αὐτῷ θάνατον. λεπροὶ τέσσαρες, ἀπειρηκότες τῷ λιμῷ, βουλευόνται ἑαυτοὺς παρα-
 δοῦναι τοῖς πολεμίοις, καὶ ἐλθόντες εἰς τὴν παρεμβολήν, ἀνθρώπων μὲν κενὸν χωρίον
 εὔρον, τὰς δὲ σκηνὰς αὐτῶν πλήρεις πολλοῦ πλούτου· καὶ διαρπάσαντες ἅπερ ἐδύνατο
 φέρειν, ἐλθόντες ἀπήγγειλαν τῷ βασιλεῖ. καὶ τὸ μὲν πρῶτον δόλον ὑπώπτειν εἶναι
 25 τὸ πρᾶγμα· ἀποστείλας δὲ ἱππεῖς καὶ μαθὼν τὸ σαφές, ἐπαύηκε τὸν λαὸν τῇ τῆς
 παρεμβολῆς διαρπαγῇ. καὶ ἐλύθη ὁ λιμός, καὶ ὁ διαπιστήσας τῷ Ἐλισσαίῳ ὑπὸ τοῦ
 ὄχλου συμπατηθεὶς ἀπέθανε.
 προλέγει τῇ γυναικὶ ὁ Ἐλισσαῖος ἥς ἐξωποίησε τὸν υἱόν, ἐπτά ἐτῶν λιμόν. πα-
 ραινεῖ μετοικίσεσθαι ἐκ τῆς χώρας ἐκείνης. ὥς δὲ μετῴκησθη, καὶ ἐπαύσατο ὁ λιμός,
 30 πάλιν ἐπαύηκε, καὶ προσελθοῦσα τῷ βασιλεῖ τὴν τῶν κτημάτων ἥτει δεσποτεῖαν.
 ὁ βασιλεὺς Συρίας ἀποστέλλει πρὸς τὸν Ἐλισσαίον πευσόμενος εἰ φεύξεται τὴν
 νόσον ἐφ' ἣ κατείχετο. ὁ δὲ τῷ ἐλθόντι εἶπεν ὅτι οὐ φεύξεται, καὶ προεφήτευσεν
 | αὐτῷ τὴν τῶν Ἰσραηλιτῶν ἀπώλειαν. ὥς δὲ ἀπέθανεν ἐκεῖνος, ἐβασίλευσεν αὐτ' 35
 αὐτοῦ Ἀζαήλ. ὥς δὲ καὶ Ἰωράμ ἀπέθανεν ὁ βασιλεὺς Ἰσραήλ, διάδεχεται αὐτόν ὁ
 35 υἱὸς αὐτοῦ Ὁχοζίας.
 πέμψας Ἐλισσαῖος ἕνα τῶν υἱῶν τῶν προφητῶν, ἐκέλευσε χρίσαι τὸν Ἰού. καὶ

⁴ παρα [vor τοῦ Ἐλισσαίου] lese kann, und sonst wirklich περι sondern unmissverständlich ste-
 ich π dem ein ε: aufgesetzt ist, bedeutet. dort fehlt allerdings λειοῦ
 das nachher in ἡγνωμονησε περι der untere Punkt der Sigel 35 χοζίας N, das σ durch apar-
 [81, 18] nur περι gelesen werden 8 die Hds bietet nicht στελεσοῦ, tes Zeichen

βασιλεύσας ὁ Ἰού, ἀναιρεῖ τὸν Ἰωράμ, καὶ ρίπτει αὐτὸν εἰς τὸν ἀμπελῶνα Ναβουθέ, 1
 ὃν ἤρπασεν ὁ πατήρ τοῦ Ἰωράμ. ὥς δὲ ἀνείλε καὶ τὸν Ὀχοζίαν, εἰσῆλθεν εἰς τὴν
 πόλιν Ἰσραήλ. ἡ δὲ Ἰεζάβελ κοσμηθεῖσα παρέκλυπτεν ἄνωθεν. ὁ δὲ βασιλεὺς εἶπε
 τοῖς εὐνοῦχοις ρῖψαι αὐτήν. καὶ ῥυφείσα ἀπέθανεν. ἀπέκτεινε δὲ ὁ Ἰού καὶ τοὺς
 υἱοὺς Ἀχαάβ, τοῖς ἐν Σαμαρείᾳ τὸ πρᾶγμα ἐπιτρέψας. ὀλοθρεύσας δὲ καὶ τὸν οἶκον 5
 Ἀχαάβ, εἶλε καὶ τοὺς ἀδελφοὺς Ὀχοζίου. ἀνείλε δὲ καὶ τοὺς ἱερεῖς τοῦ Βάαλ, καὶ
 τὸν Βάαλ συνέτριψε.

τότε ὁ Ἀζάηλ συνέκοπτε τὸν Ἰσραήλ. ἀποθανόντος δὲ τοῦ Ἰού, βασιλεύει Ἰωάχαζ
 ὁ υἱὸς αὐτοῦ. τὰ κατὰ τὸν Ἰωᾶς βασιλέα Ἰουδαίας καὶ τὸν ἱερέα Ἰωθαὲ καὶ τὴν
 Γοθολιάν. παρεδόθη τοῖς ἐχθροῖς Ἰσραήλ, καὶ πάλιν αὐτοὺς ῥυττειρεν ὁ θεός. ὥς 10
 δὲ ἀπέθανεν Ἰωάχαζ, βασιλεύει τοῦ Ἰσραήλ Ἰωᾶς ὁ υἱὸς αὐτοῦ, καὶ ἐλθὼν πρὸς τὸν
 Ἑλισσαῖον ἔκλαιεν. ὁ δὲ προσέταξεν αὐτῷ πέντε βέλη λαβόντι τοξεύσαι ἐπὶ τὴν γῆν.
 ὥς δὲ τρία τοξεύσας ἔστη, εἶπεν αὐτῷ ὅτι Τρίτον πατάξεις τὴν Συρίαν· εἰ γὰρ τὰ
 πέντε ἐτόξευσας, ἕως τῆς συντελείας αὐτὴν ἐπάταξας ἄν.

ἀποθανὼν Ἑλισσαῖος θάπτεται. καὶ ῥυφεί τις νεκρὸς πρὸς τῷ τάφῳ αὐτοῦ 15
 ἀνέστη.

ὥς δὲ ἀπέθανεν Ἀζάηλ, ἐβασίλευσεν ἀντ' αὐτοῦ Ἄδερ. ἐπάταξε τρεῖς τοὺς Σύ-
 B ρους ὁ Ἰωᾶς, καὶ ἀπέθανε. καὶ βασιλεύει Ἰεροβοᾶμ ὁ υἱὸς αὐτοῦ. ἀποθανόντος
 δὲ τοῦ βασιλέως Ἰουδα Ἰωᾶς, ἐβασίλευσεν Ἀμεσίας ὁ υἱὸς αὐτοῦ. καὶ πατάξας τὸν
 Ἰωδάμ, συνέβαλε καὶ τῷ Ἰωᾶς βασιλεῖ Ἰσραήλ. ὁ δὲ ἐνίκησεν αὐτὸν καὶ εἰσῆλθεν 20
 εἰς Ἱερουσαλήμ. ἀποθανόντος τοῦ Ἰωᾶς, ἐβασίλευσε τοῦ Ἰσραήλ Ἰεροβοᾶμ ὁ υἱὸς
 αὐτοῦ. ἀποθανόντος δὲ Ἀμεσίου βασιλέως Ἰουδα, ἐβασίλευσεν Ἀζαρίας ὁ καὶ Ὀζίας.
 ἐπὶ τούτου ἤρξατο Ὡσηὲς προφητεύειν. τὸν δὲ Ἀζαρίαν ἀνελὼν ὁ Σελοῦχ, ἐβασίλευσε
 τοῦ Ἰσραήλ. οὗτος ἐχρήτο τῇ συμμαχίᾳ Φουὰ βασιλέως Ἀσσυρίων, χίλια τάλαντα
 δοὺς αὐτῷ. τελευτήσαντος δὲ αὐτοῦ, Μαναήμ ἐβασίλευσεν ἀντ' αὐτοῦ. μετὰ δὲ τὸν 25
 Ἀζαρίαν ἐβασίλευσε τῆς Ἰουδαίας ὁ υἱὸς αὐτοῦ Ἰωθάμ. καὶ τούτου τελευτήσαντος
 ἐβασίλευσεν Ἀχαζ ὁ υἱὸς αὐτοῦ, ἐφ' οὗ Ῥαασὶν ὁ Σύρος ἀνῆλθε καὶ Φακεὲ ὁ υἱὸς
 Ῥωμελίου. ὁ δὲ Ἀχαζ ἀπέστειλε πρὸς τὸν Θεγλάδ φαλοᾶρ τὸν Ἀσσύριον, εἰς συμ-
 μαχίαν καλῶν. ὁ δὲ ἐλθὼν ἔλαβε τὴν Δαμασκόν, καὶ τὸν Ῥαασὶν ἐθανάτωσεν. ἀ-
 νέβη δὲ Σαλμανασάρ ὁ Ἀσσύριος ἐπὶ Ὡσηὲ τὸν υἱὸν Ἠλά, καὶ ἐγένετο αὐτῷ δοῦλος. 30
 ὥς δὲ ἔγνω ὁ Ἀσσύριος ὅτι ἀποστῆναι βούλεται (καὶ γὰρ ἐπρεσβεύσατο πρὸς τὸν
 Αἰθίοπα), ἐπολιόρκησεν αὐτὸν καὶ ἔδρησεν αὐτόν, καὶ τὴν Σαμάρειαν ἐλὼν καὶ ἐτέρας
 πόλεις, μετέφικισεν εἰς Ἀσσυρίους.

κατηγορία τοῦ Ἰσραήλ ἐνταῦθα καὶ τοῦ Ἰούδα. οἱ ἀπὸ Βαβυλῶνος ἀχθέντες καὶ
 μετοικισθέντες ἐν Σαμαρείᾳ, ἐπειδὴ μὴ ἐφοβοῦντο τὸν θεόν, διεφθείροντο ὑπὸ τῶν 35

1 ναβουθέ N
 2 χοζίαν N
 3 ἦλ N: ich habe absichtlich
 nichts geändert
 3 an εἶπε ist herumkorrigiert,
 aber wie?

6 χοζίου N
 10 γοθολιάν N
 13 Regn δ 13, 19
 28 πρὸς > N
 28 ασσυριον N¹
 32 ἀνελὼν N¹, jung gebessert

34 vor κατηγορία das Zeichen
 ∴ nicht von erster Tinte, und
 am Rande ebenso ἐνταῦθα μετα,
 aber wieder getilgt

1 λεόντων. τότε πέμπεται ἱερεὺς ἐκεῖθεν, καὶ φωτίζει αὐτοῖς τὸν νόμον τοῦ θεοῦ, καὶ τὸν κύριον ἐφοβούντο καὶ τοῖς εἰδώλοις οὐκ ἐλάτρευον.

| τὰ κατὰ τὸν Ἐζεκιάν καὶ τὸν Ἀσσύριον, ἃ καὶ ἐν τῷ Ἡσαΐα κεῖται. 36

- τὰ κατὰ τὸν Μανασσὴ καὶ τὴν ἀσέβειαν αὐτοῦ καὶ τὰς μαιφονίας. ὥς δὲ ἀ-
 5 πέθανε καὶ οὗτος, ἐβασίλευσεν ὁ υἱὸς αὐτοῦ Ἀμνών. τελευτήσαντος δὲ τοῦ Ἀμνών, ἐβασίλευσεν Ἰωσίας ὁ υἱὸς αὐτοῦ, περὶ οὗ προεφητεύθη τῷ Ἱεροβοάμ δούλῳ τοῦ Σολομώντος, ὅτε καὶ ἡ χεὶρ αὐτοῦ ἐξηράνθη. οὗτος ἐκάθηρε τὴν Ἱερουσαλήμ, καὶ πάντα τόπον ἀνασκάψας τάφους τῶν ἱερέων τῶν εἰδώλων καὶ συντρίψας τὰ εἰδώλα. περὶ αὐτοῦ εἴρηται ὅτι ὅμοιος αὐτῷ οὐ γέγονεν ἔμπροσθεν βασιλεὺς ὃς ἐπέστρεψε πρὸς
 10 κύριον ἐν ὅλῃ καρδίᾳ αὐτοῦ καὶ ἐν ὅλῃ ψυχῇ. ἐπὶ τούτου ἤρξατο προφητεύειν Ἱερεμίας. ἐπὶ τούτου ἦν Ὀλδὰ ἡ προφήτις. ὥς δὲ ἀνείλεν αὐτὸν Φαραὼ Νεχαῶ, βασιλεύει Ἰωάχαζ ὁ υἱὸς αὐτοῦ ἀντ' αὐτοῦ. ὁ δὲ Φαραὼ Νεχαῶ καὶ τοῦτον καταλύσας καὶ εἰς Αἴγυπτον ἀγασγὼν ἔνθα καὶ ἀπέθανε, κατέστησεν ἕτερον υἱὸν Ἰωσίου Ἐλιακίμ τὸν καὶ Ἰωακίμ, καὶ ἐφορολόγει τὴν γῆν. ὃς καὶ παραγενομένου τοῦ
 15 Ναβουχοδονόσορ, ἐρρίφη ἔξω τῶν τειχῶν. περὶ αὐτοῦ φησιν ὁ Ἱερεμίας Ἔσται τὸ θνησιμαῖον αὐτοῦ ἐρριμμένον τῷ καύματι τῆς ἡμέρας καὶ τῷ παγετῷ τῆς νυκτός, καὶ τότε ταφὴ ὄνου ταφῆσεται. μετὰ γὰρ τὸ διαλυθῆναι, τότε ἐτάφη. ἀποθανόντος τοῦ Ἐλιακίμ τοῦ καὶ Ἰωακίμ υἱοῦ Ἰωσίου βασιλεύει Ἰωακίμ ὁ υἱὸς αὐτοῦ ὁ ἐγγονος Ἰωσίου. ὁ δὲ Ἰωακίμ οὗτος καὶ Ἰεχονίας ἐκαλεῖτο. οὐκέτι λοιπὸν βασιλεὺς
 20 Αἰγύπτου ἐξῆι τῆς χώρας αὐτοῦ. ἐλθὼν δὲ ὁ Ναβουχοδονόσορ, καὶ πολιορκήσας τὴν πόλιν, ἐπειδὴ ἐξῆλθε | πρὸς αὐτὸν μετὰ καὶ τῆς μητρὸς αὐτοῦ ὁ Ἰωακίμ ὁ Β καὶ Ἰεχονίας, ἀπώκισεν αὐτὸν εἰς Βαβυλῶνα, καὶ κατέστησε τὸν ἀδελφὸν τοῦ πατρὸς αὐτοῦ, υἱὸν δὲ Ἰωσίου, βασιλέα ἐν Ἱερουσαλήμ. οὗτος δὲ ἦν ὁ Ματθανίας ὁ καὶ Σεδεκίας. ὥς δὲ ἠθέτησεν ἐν τῷ βασιλεῖ Βαβυλῶνος, ἐλθὼν ὁ Ναβουχοδονόσορ πο-
 25 λιορκεῖ τὴν Ἱερουσαλήμ, καὶ ἐλὼν αὐτὴν καὶ ἐμπρήσας, τὸν μὲν Σεδεκίαν πηρώσας, ἔδησε καὶ ἀπήγαγεν εἰς Βαβυλῶνα, τὸν δὲ Γοδολίαν κατέστησεν ἐπὶ τῶν καταλειφθέντων ἐν Ἱερουσαλήμ. ὥς δὲ ἀπέκτεινεν αὐτὸν Ἰσμαήλ, ἀναστάντες πάντες οἱ ὑπολειφθέντες, εἰσῆλθον εἰς Αἴγυπτον. μετὰ δὲ ταῦτα τὸν Ἰωακίμ ἐν Βαβυλῶνι πολλῆς ἡξίωσε τιμῆς Εὐιλὰδ μαρωδὰκ ὁ βασιλεὺς Βαβυλῶνος.
 30 ἡ μὲν οὖν βασιλεία τῆς Σαμαρείας, ὥς ἤδη εἴρηται, πέπαιται ἐπὶ Ὡση υἱοῦ Ἰωλῶ τοῦ σφάξαντος τὸν Φακεὲ υἱὸν Ῥομελίου, ἡ δὲ τῆς Ἱερουσαλήμ βασιλεία πέπαιται ἐπὶ Σεδεκίου· καὶ αὐτὸς γὰρ ἀπαχθεὶς εἰς Βαβυλῶνα, καὶ ἀφαιρεθέντων αὐτοῦ τῶν ὀφθαλμῶν, εἰς λάκκον ἐβλήθη ἔτη κς. ὃν μετὰ ταῦτα ὑψώσας ὁ βασιλεὺς Βαβυλῶνος, ἔδωκεν αὐτῷ θρόνον ἐπάνω τῶν ἐκεῖσε βασιλέων, καὶ συνήσθη καὶ συν-
 35 ἐπινεν αὐτῷ ἕως ἡμέρας ζωῆς αὐτοῦ.

2 nach elatrevon + τα N¹

3 nach ezechian am Rande von junger Hand καὶ τὴν ἀρωστίαν

[so] αὐτοῦ eingefügt

3 am Rande jünger, aber wie-

der getilgt ὥς καὶ ἐν . . . ἡσαΐα κεῖται

3 Isaias 36—39

9 Regu d 23, 25

11 Ὀλδὰ ὁ προφήτης N

15 Ieremias μγ, 30 [= § 36, 30] + 22, 19

21 ἰακίμ N¹, pr m gebessert

καὶ ἐπὶ τούτου λήγει τὸ βιβλίον, αἰχμαλωτισθέντος τοῦ λαοῦ καὶ τῆς πόλεως 1
πάσης ἀλούσης.

40¹ Ἐσδρα βιβλίον πρῶτον. βιβλίον ιε.

Ἐσδρας καλεῖται τὸ βιβλίον, ἐπειδὴ αὐτὸς Ἐσδρας, ἱερεὺς ὢν καὶ ἀναγνώστης, ἐξηγεῖται καὶ συγγράφει τὴν ἐπάνοδον τῶν υἱῶν Ἰσραὴλ ἐκ Περσίδος εἰς τὴν Ἱερου- 5
σαλήμ γενομένην. γέγονε δὲ ἡ ἐπάνοδος πρότερον μὲν ἐκ προστάγματος, ἔπειτα δὲ
κελεύσαντος Κύρου καὶ Δαρσίου τῶν βασιλέων ἐν χειρὶ Ἰησοῦ τοῦ Ἰωσεδὲκ καὶ Ἐσδρα
καὶ Ζοροβάβελ οἱ ἦρισαν προβλήμασι, τεθείσης ἐπαγγελίας αἰτῆσαι τὸν νικῶντα ὕπερ
40² ἂν θελήσῃ παρὰ τοῦ βασιλέως. τοῦ τοίνυν | ἐνὸς εἰπόντος νικᾶν τὸν οἶνον,
καὶ τοῦ ἐτέρου εἰπόντος νικᾶν τὸν βασιλέα, ὁ Ζοροβάβελ εἶπε νικᾶν τὰς γυναῖκας, 10
ὕπερ δὲ πάντας τὴν ἀλήθειαν. καὶ ἐπειδὴ ταῦτα εἰρηκῶς νενίκηκεν, καὶ ἤκουσεν
αἰτήσασθαι ὁ βούλεται, ἤξιώσεν αὐτὸς ἀφειθῆναι τὴν αἰχμαλωσίαν, καὶ οἰκοδομηθῆναι
τὴν Ἱερουσαλήμ. καὶ γέγονεν ὡς ἤξιώσε, καὶ ἀφειθῆ ἡ αἰχμαλωσία· τότε γὰρ ἐ-
πληρώθη καὶ τὰ ο ἔτη τῆς ὀργῆς. εἰσὶ τοίνυν οἱ ἀναβάντες ἀπὸ τῆς αἰχμαλωσίας
ἀπὸ Ἰούδα καὶ Βενιαμὴν καὶ οἱ Λευῖται τὸν ἀριθμὸν μυριάδες 8 καὶ δισχίλιοι, ἵπποι τλ, 15
ἡμίονοι σμε, κάμηλοι υλε, παῖδες αὐτῶν καὶ παιδίσκαι ζτλδ, οἱ ἄδοντες σ, ὄνοι ςψη.
καὶ οἱ μὲν οἰκοδομοῦντες ἦσαν Ζοροβάβελ καὶ Ἰησοῦς ὁ τοῦ Ἰωσεδὲκ καὶ Νεεμίας.
ὁ δὲ Ἐσδρας, εὐφυῆς ἐν τῷ νόμῳ, αὐτὸς προσεκόμισε τὸν νόμον καὶ ἀνέγνω, καὶ
διετύπωσε πάντα τὰ κατὰ τὸ ἱερὸν καὶ τοὺς Λευῖτας. αὐτὸς ἔδειξε τὸν νόμον, καὶ
πεποιήκεν ἐκβληθῆναι τὰς ἀλλογενεῖς γυναῖκας τοὺς λαβόντας ἐν καιρῷ τῆς αἰχμα- 20
λωσίας. καὶ ἐξέβαλε πάντας, καὶ ἐκαθαρίσθησαν. καὶ ἐποίησε τὸ πάσχα νομίμως
ὡς γέγραπται, καὶ τὴν νηστείαν.

καὶ οὕτω τελειοῦται τὸ πρῶτον βιβλίον Ἐσδρα.

Ἐσδρα βιβλίον δεῦτερον. βιβλίον ις.

Ἐν τούτῳ τῷ βιβλίῳ τὰ αὐτὰ μὲν τῷ πρῶτῳ λέγει Ἐσδρας περὶ τῆς ἐπανόδου 25
χωρὶς τῶν προβληθέντων. καὶ τὰ πλεῖω δὲ ἐξηγεῖται περὶ Νεεμίου τοῦ εὐνοῦχου,
ὅτι αὐτὸς ἤξιώσε περὶ τῆς οἰκοδομῆς τοῦ ἱεροῦ, καὶ ὅτι ὁ μὲν Ἐσδρας ἀνεγίνωσκεν,
Ἰησοῦς δὲ καὶ Βαναίας καὶ Σαραβίας ἦσαν συνετίζοντες τὸν λαόν. καὶ ὁ μὲν Ἐ-
41¹ σδρας ἀναγινώσκων | διέστελλεν ἐπιστήμην κυρίου, ὁ δὲ λαὸς συνῆκεν ἐν τῇ ἀνα-
γνώσει. καὶ ἐποίησε τὸ πάσχα. καὶ ἐν τῷ ἑβδόμῳ μηνὶ ἐποίησε τὴν νηστείαν καὶ 30
τὴν σκηνοπηγίαν ὡς γέγραπται, ὅτι (ψησίν) οὐκ ἐποίησεν οὕτως ἀπὸ τῶν ἡμερῶν
Ἰησοῦ υἱοῦ τοῦ Ναυῆ. Ἐσδρας δὲ ἑωρακῶς ἐπιμιγείσας γυναῖκας ἀζωτίους τοῖς Ἐ-
βραίοις, πενθήσας, ἔπεισε πάντας ἐπαγγεῖλασθαι φυλάττειν τὸν νόμον τοῦ θεοῦ, καὶ
ἐξέβαλε τὰς γυναῖκας ὡς παράνομον γάμον. καὶ ὤμοσαν φυλάξαι τὸν νόμον, καὶ
οὕτως ἀγιασθέντες καὶ καθαρισθέντες εὐφράνθησαν, καὶ ἀπῆλθεν ἕκαστος εἰς τὸν 35
οἶκον αὐτοῦ.

2 folgen τὰ ὀνόματα τῶν βασι-
λέων κτέ, die ich nicht abge-
schrieben habe

7 ἱεσεδὲκ N. so auch nachher

16 statt παιδίσκαι hat Lagardes

Abchrift παιδί [mit diesem Ac-
cent]

27 ἔδρας N

28 βανέας N

31 Esdras β (oder α) 18, 17

31 ἐποίησεν N: »lies wohl gegen
N ἐποιήθη« Lagarde, richtiger
wohl ἐποίησαν

32 ἐπιμιγείας N

- 1 ἱστορεῖται καὶ τοῦτο περὶ τοῦ Ἑσδρα ὅτι ἀπολομένων τῶν βιβλίων ἐξ ἀμελείας τοῦ λαοῦ διὰ τὴν πολυχρόνιον αἰχμαλωσίαν, αὐτὸς Ἑσδρας φιλόκαλος ὢν καὶ εὐφυής καὶ ἀναγνώστης, ἐφύλαξε πάντα, καὶ λοιπὸν προήνεγκε, καὶ πάλιν ἐκδέδωκε. καὶ οὕτω διασφάζεται τὰ βιβλία.
- 5 Ἑσθῆρ. βιβλίον ιζ.
Ἑσθῆρ καλεῖται τὸ βιβλίον, ἐπειδὴ διὰ τῆς Ἑσθῆρ ὁ θεὸς μέλλοντας ἀπολέσθαι παγγενεῖ τοὺς Ἰουδαίους, αὐτοὺς μὲν διέσωσε, τὸν δὲ Ἀμμάν ἐπιβουλεύσαντα θελήσαντα ἐπάταξεν. Ἀρταξέρξης γὰρ ὁ βασιλεὺς, τὴν ἰδίαν ἐκβαλὼν γυναῖκα, ἐζήτησεν ἐν τῇ βασιλείᾳ αὐτοῦ τὴν πασῶν καλλιστεύουσαν καὶ ὠραιότεραν λαβεῖν ἑαυτῷ γυναῖκα. καὶ
- 10 εὐρέθη Ἑσθῆρ, τὸ γένος Ἰουδαία τυγχάνουσα. ἦν δὲ καὶ Μαρδοχαῖος συγγενῆς αὐτῆς ἀπὸ τῆς αἰχμαλωσίας τῆς γενομένης ἐπὶ Σεδεκίου ἐν αὐτῇ τῇ χώρᾳ. ὁ οὖν βασιλεὺς μέγαν ποιήσας τὸν λεγόμενον Ἀμμάν, ἐκέλευσε πάντας αὐτὸν προσκυνεῖν. | ἀλλὰ τοῦ Μαρδοχαίου τῇ πρὸς θεὸν λατρείᾳ μὴ προσκυνούντος τὸν ἄνθρωπον, 41² ὠργίσθη ὁ Ἀμμάν, καὶ μαθὼν ὅτι Ἰουδαῖός ἐστι, πείθει τὸν βασιλέα Ἀρταξέρξη, 15 καὶ γράφει ὥστε πάντας τοὺς ἐν τῇ βασιλείᾳ αὐτοῦ Ἰουδαίους ὀλοοῦντας ἀπολέσθαι ἐν μιᾷ ἡμέρᾳ τῷ δωδεκάτῳ μηνί. τοῦτο τοίνυν μαθὼν ὁ Μαρδοχαῖος ἐπένθει, καὶ νηστεύων προὔπεμψε τὴν Ἑσθῆρ, ἀξίῳ παρ' αὐτῆς βοήθειαν γενέσθαι. ἡ τοίνυν Ἑσθῆρ νηστεύσασα καὶ εὐξαμένη τῷ θεῷ, ἐκόσμησεν ἑαυτὴν τῷ γυναικείῳ κόσμῳ, καὶ μὴ κληθεῖσα (οὐκ ἦν γὰρ ἐξόν, μὴ κληθεῖσαν εἰσελθεῖν) ὅμως εἰσῆλθε παρὰ 20 τὸν καιρὸν εἰς τὸν βασιλέα, ἀντὶ τοῦ καιροῦ τῇ εὐχῇ θαυροῦσα. τοῦ δὲ βασιλέως θαυμάσαντος τὸ ξένον, ἔπεσεν ἐκείνη ἀπὸ τοῦ φόβου. ὁ δὲ θεὸς μετέβαλε τὸν θυμὸν τοῦ βασιλέως εἰς διάθεσιν καὶ πραότητα, καὶ ἀναστὰς ἐβάστασε τὴν γυναῖκα, καὶ παρεκάλεσεν αὐτὴν μὴ φοβεῖσθαι, ἀλλὰ καὶ ἡξίωσεν αὐτὴν αἰτεῖσθαι εἴ τι βούλοιο. ἡ δὲ ἐπὶ δεῖπνον ἡξίωσεν αὐτὸν ἐλθεῖν τὸν βασιλέα καὶ τὸν Ἀμμάν, οὐκ ἄπαξ, 25 ἀλλὰ καὶ δεῦτερον. ὁ μὲν οὖν Ἀμμάν διαχυθεὶς καὶ χαυνωθεὶς ὡς ἀπὸ τῆς βασιλίδος ἀξιωθεὶς κληθῆναι, ἔτι μᾶλλον ἐπήρητο κατὰ τοῦ Μαρδοχαίου, καὶ ἐποίησε ξύλον κοπήναι μέγα, βουλόμενος τὸν Μαρδοχαῖον τῇ ἐξῆς ἡμέρᾳ ἐν αὐτῷ κρεμάσαι. ὁ δὲ βασιλεὺς κατὰ τινα πρόνοιαν ἀγαθὴν ἀγρυπνήσας ἐκείνην τὴν νύκτα καὶ μὴ δυνάμενος ὑπνῶσαι, ἐκέλευσεν ἀναγινώσκεσθαι αὐτῷ τῶν πράξεων αὐτοῦ τὰ ὑπομνήματα. 30 ἀναγινωσκομένων δὲ αὐτῶν, εὗρε πρᾶξιν εἰς αὐτὸν γινομένην ὑπὸ τοῦ Μαρδοχαίου. δύο γὰρ εὐνοῦχους μέλλοντας ἐπιβουλεύειν τῷ βασιλεῖ | κατήνεγκεν αὐτῷ τῷ 42¹ βασιλεῖ καὶ ἤλεγξεν. ὁ τοίνυν βασιλεὺς ἀποδεξάμενος τὴν προαίρεσιν Μαρδοχαίου, ἐζήτην τιμὴν ἀξίαν τῷ τοιοῦτῳ παρασχεῖν. ὡς δὲ εἰσῆλθε πρῶτ' πρὸς αὐτὸν ὁ Ἀμμάν, ἐπυνθάνετο ὁ βασιλεὺς ὅποιας βασιλικῆς τιμῆς ἄξιός ἐστιν ὁ βασιλέα εὐεργε- 35 τήσας. ὁ δὲ Ἀμμάν, νομίζων περὶ αὐτοῦ πονθάνεσθαι τὸν βασιλέα, εἶπεν ἄξιον εἶναι τὸν τοιοῦτον δεῦτερον βασιλέα καλεῖσθαι. ὁ μὲν οὖν βασιλεὺς κελεύει τὸν Μαρδοχαῖον τῆς τοιαύτης ἀξιωθῆναι τιμῆς, καὶ τὸν Ἀμμάν ἐμπροσθεν αὐτοῦ περιπατεῖν.

1 ἀπολλομένων N mit Punkt phanus geändert habe
unter dem anderen λ 12 anderes μ von ἀμμάν später
7 παγγενῇ, was ich trotz HSte- gestrichen

36 κελεύεται N

ἡ δὲ Ἑσθήρ, πρόφασιν εὐροῦσα, ἤξιώσε περὶ τῶν Ἰουδαίων. εἶτα τοῦ βασιλέως λυ- 1
πηθέντος ἐπὶ τῷ παρανόμῳ προστάγματι τῷ κατὰ τῶν Ἰουδαίων, καὶ ὀργισθέντος
κατὰ τοῦ Ἀμμάν, ὁ Ἀμμάν παρεκάλει τὴν Ἑσθήρ, ἀπόντος τοῦ βασιλέως, ἐπικύπτων
καὶ προσκυνῶν τὰ γονάτια αὐτῆς. ὁ δὲ βασιλεὺς, εἰσελθὼν καὶ ἑωρακὼς τὸν Ἀμμάν
ἀπτόμενον τῶν ἰχνῶν τῆς βασιλίσσης, ὑπονοήσας αἰσχυρῶς αὐτὸν ποιεῖν, ἐκέλευσεν 5
αὐτὸν μὲν τὸν Ἀμμάν εἰς τὸ ξύλον ὕπερ ἦν ἐτοιμάσας τῷ Μαρδοχαίῳ, κρεμασθῆναι,
γράφει δὲ ἄνεσιν μὲν ἔχειν πάντας τοὺς Ἰουδαίους, τοὺς δὲ ἐχθροὺς αὐτῶν ἀναιρε-
θῆναι παρ' αὐτῶν. καὶ οἱ μὲν ἀναιρεθέντες εἰσὶ μύριοι πεντακισχίλιοι. γέγονε δὲ
ἐορτὴ τῷ ιδ καὶ ιε ἐν τῷ μηνὶ τῷ δωδεκάτῳ, ὅστις καλεῖται Ἀδάρ. καλεῖται δὲ
ἡ ἡμέρα αὕτη τῇ ἰδίᾳ διαλέκτῳ αὐτῶν φρουρά. διὰ τοῦτο κατὰ τὴν ἡμέραν ταύτην 10
καίουσιν οἱ Ἰουδαῖοι τὸν Ἀμμάν καὶ ἐορτάζουσι, μνημόσυνον οὖσαν σωτηρίας αὐτῶν.
καὶ ἐν τούτοις τέλος ἔχει τὸ βιβλίον.

42²

| Τωβίτ. βιβλίον ιη.

Τωβίτ καλεῖται τὸ βιβλίον, ἐπειδὴ τὴν περὶ αὐτοῦ τοῦ Τωβίτ ἱστορίαν περιέχει.

ἐστὶ δὲ ὁ Τωβίτ ἀπὸ μὲν φυλῆς Νεφθαλεὶμ, γέγονε δὲ ἐν τῇ αἰχμαλωσίᾳ, καὶ 15
ἦν ἐν τῇ Νινευί, ἐλεήμων καὶ θεοσεβής. καὶ γὰρ ἐν τῇ αἰχμαλωσίᾳ γενόμενος, οὐκ
ἤσθιε κοινὸν ἄρτον ἀπὸ τῶν ἐθνῶν, ἀλλ' ἐαυτὸν συνετήρει. ἦν δὲ καὶ ἀγοραστὴς τοῦ
βασιλέως Ἐνεμεσάρου. καὶ παρέθετο ἐν τῇ Μηδίᾳ Γαβαήλ τάλαντα ι. οὗτος οὖν
ὁ Τωβίτ σπουδὴν εἶχε θάπτειν τοὺς ἀποθνήσκοντας τῶν Ἰουδαίων. διαβληθεὶς δὲ
τῷ βασιλεὶ Ἀχειρήλ, ἔφυγε. καὶ ἐπανελθὼν, καὶ θάψας τινὰ τῶν ἀποθανόντων, 20
ἐκοιμήθη ἔξω τοῦ τείχους. καὶ ὥς εἶθε γίνεσθαι, κοιμώμενος ἀνεφγμένους εἶχε
τοὺς ὀφθαλμοὺς. στρουθίων δὲ ἀφοδευσάντων ἄνωθεν εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς αὐτοῦ,
λευκώματα ἔσχε, καὶ οὐκέτι ἔβλεπεν.

ἦν δὲ καὶ ἐν Ἐκβατάνοις θυγάτηρ τοῦ Παγουήλ συγγενοῦς αὐτοῦ, Σάρρα ὀνό-
ματι. ταύτην γαμηθῆναι τινι οὐκ ἐπέτρεπεν ὁ δαίμων Ἀσμοδαῖος· ἐπτά γὰρ λα- 25
βόντας ἐξῆς αὐτὴν ἀπέκτεινε. καὶ πάντοτε λυπηθεῖσα ἡ παῖς ἠῤῥετο. καὶ ἀπέστειλεν
αὐτῇ βοηθὸν ὁ θεὸς τὸν ἀρχάγγελον Παφαήλ. ὁ τοίνυν Τωβίτ παραγγείλας τῷ υἱῷ
αὐτοῦ Τωβίᾳ, μὴ λαβεῖν ἀλλαχόθεν γυναῖκα εἰ μὴ ἐκ τῆς φυλῆς αὐτοῦ καὶ τοῦ γέ-
νου, δίδωσιν αὐτῷ τὸ χειρόγραφον τῶν ι τάλαντων, καὶ ἐντέλλεται αὐτῷ ἀπελθεῖν
καὶ ἀπαιτῆσαι. ἀγνοῶν δὲ ὁ παῖς τὴν ὁδὸν καὶ τὸν ἄνθρωπον, ἐξέρχεται ζητῆσαι 30
σύνοδον. καὶ θεοῦ προνοίᾳ εὗρίσκει τὸν ἀρχάγγελον Παφαήλ ὡς ἄνθρωπον ἐστῶτα
43¹ ἔξω. μισθοῦται | τοίνυν τοῦτον ὡς ἄνθρωπον, λέγοντα τὴν ὁδὸν εἰδέναι. καὶ
συνοδεύει αὐτῷ ὁ ἀρχάγγελος Παφαήλ ὡς ἄνθρωπος λεγόμενος Ἀζαρίας. ἐλθόντων
δὲ αὐτῶν εἰς τὸν Τίγρην ποταμόν, ἠθέλησεν ὁ παῖς εἰς αὐτὸν καταβῆναι καὶ λού-
σασθαι. καὶ εὐθὺς ἰχθύς ἐπεπήδησε τῷ παιδαρίῳ μέγας. ὁ δὲ ἄγγελος εἶπεν αὐτῷ 35
ἐπιλαβέσθαι τοῦ ἰχθύος καὶ τεμεῖν αὐτόν, καὶ λαβεῖν τό τε ἥπαρ καὶ τὴν καρδίαν
αὐτοῦ καὶ τὴν χολήν, καὶ ταῦτα τηρεῖν. εἶτα πυνθανομένου τοῦ παιδὸς εἰς τί χρήσιμα
ταῦτα, ἐκείνος ἔφη Τὸ ἥπαρ καὶ ἡ καρδία θυμώμενα διώξει τὸν δαίμονα, ἡ δὲ χολή

18 μηδεία Ν

24 Παγουήλ Lagarde, βαχλή Ν

25 ἀσμοδαῖος Ν

21 νογ γίνεσθαι + γίνετα Ν¹

- 1 καθαρῖσει τὰ λευκώματα. ὁ μὲν οὖν παῖς συμβουλία καὶ συνεργία τοῦ ἀγγέλου λαμβάνει τὴν τοῦ Ῥαγουήλ θυγατέρα τὴν Σάρραν γυναῖκα, διωχθέντος τοῦ δαιμονίου ἐν τῷ θυμιάματι τούτῳ, καὶ δεθέντος εἰς τὰ ἀνώτερα μέρη Αἰγύπτου ὑπὸ τοῦ ἀγγέλου. μέινας δὲ μετὰ τῆς γυναικὸς ὁ Τωβίας, ἀποστέλλει τὸν Ἀζαρίαν ὡς ἄνθρωπον ὄντα
 5 εἰς τὴν Μηδίαν. καὶ ἀπαιτήσας ἐκεῖνος τὰ ἑτάλанта, ὑπέστρεψε μετὰ τῆς γυναικὸς καὶ αὐτοῦ τοῦ ἀγγέλου πρὸς τὸν πατέρα. ὑποστρέψας δὲ ὁ παῖς, ἐγχείρει τῇ χολῇ τοῦ ἰχθύος τοὺς ὀφθαλμοὺς τοῦ πατρὸς, καὶ ἀποπίπτουσιν αἱ λεπίδες. καὶ εὐθὺς ἀνέβλεψεν. ὅτε μὲν ἐτυφλώθη ὁ Τωβίτ, ἦν ἐτῶν νη, ὅτε δὲ ἀνέβλεψεν, ἑξ. καὶ λοιπόν, βλέψαντος αὐτοῦ, ἐφάνερωσεν ἑαυτὸν ὁ ἀρχάγγελος ὅτι οὐκ ἄνθρωπος ἦν,
 10 ἀλλὰ παρὰ τοῦ θεοῦ ἀπεστάλη εἰς βοήθειαν αὐτοῖς τε καὶ τῇ Σάρρᾳ. γηράσας δὲ ὁ Τωβίτ, παρήγγειλε τῷ υἱῷ αὐτοῦ Τωβίᾳ ἀπελθεῖν εἰς τὴν Μηδίαν διὰ τὴν ἐσομένην καταστροφὴν τῆς ! Νινευὶ κατὰ τὸ ῥῆμα Ἰωνᾶ τοῦ προφήτου, καὶ ἐκλιπῶν, ἀπέ- 43^a θανεν, ἐτῶν ὦν ρνη. ὁ δὲ υἱὸς αὐτοῦ Τωβίας, ἀπελθὼν εἰς τὴν Μηδίαν, καὶ θάψας τοὺς πενθεροὺς αὐτοῦ, καὶ ἀκούσας περὶ τῆς καταστροφῆς Νινευί, ἀπέθανε καὶ αὐ-
 15 τός, ρζ ἐτῶν ὦν.

καὶ ἐν τούτοις τέλος ἔχει καὶ τοῦτο τὸ βιβλίον.

Ἰουδήθ. βιβλίον ιδ.

- Ἰουδήθ καλεῖται τὸ βιβλίον, ἐπειδὴ πολεμουμένους καὶ πολιορκουμένους ὑπὸ τοῦ
 'Ολοφέρνηου τοὺς υἱοὺς Ἰσραὴλ ὁ θεὸς διὰ τῆς Ἰουδήθ τοὺς μὲν λαοὺς ἔσφαιε, τὸν
 20 δὲ 'Ολοφέρνην ἐπάταξεν. ἡ δὲ ἱστορία ἦν αὕτη. Ναβουχοδονόσορ ὁ βασιλεὺς τῶν
 'Ασσυρίων, πόλεμον ἔχων πρὸς Ἀρφαξάδ βασιλέα Μήδων ἤτησε συμμαχίαν παρὰ τῶν
 ἔθνων πάντων ἕως Αἰγύπτου. μὴ δεδωκότων δὲ αὐτῶν, ἀλλ' ἀντιστασιακάτων πάντων,
 μετὰ τὸ νικῆσαι καὶ περιγενέσθαι τοῦ Ἀρφαξάδ, ἔθετο κατὰ τῶν μὴ δεδωκότων πό-
 λεμον, καὶ ἀπέστειλε τὸν 'Ολοφέρνην μετὰ δυνάμειος πολλῆς κατ' αὐτῶν. τὰ μὲν
 25 οὖν ἄλλα πάντα ἔθνη ἔλαβε, καὶ τὰ εἰδωλα αὐτῶν συνέτριψεν, οἱ δὲ υἱοὶ Ἰσραὴλ
 ἠσφαλίσαντο ἑαυτοὺς καὶ οὐχ ὑπήκουσαν 'Ολοφέρνη οὔτε ἐφοβήθησαν αὐτοῦ τὴν ἀ-
 πειλήν. ὁ τοίνυν ἱερεὺς Ἰωακείμ ἔγραψε τοῖς ἐν Βετουλᾷ, φράζει τὴν ὁδὸν 'Ολο-
 φέρνηου, ἐπειδὴ ἐκεῖθεν αὐτοῦ ἦν ἡ ὁδός. καὶ ἔφραξαν. καὶ ὁ μὲν 'Ολοφέρνης πα-
 ρετάσσετο πόλεμον, Ἀχιὼρ δὲ ὁ ἡγούμενος τῶν υἱῶν Ἀμμὼν συνεβούλευσε τῷ 'Ολο-
 30 φέρνη, μὴ πολεμεῖν τὸ ἔθνος τῶν Ἑβραίων διὰ τὸ ὑπερασπίζειν αὐτῶν τὸν θεόν.
 καὶ ὀργισθεὶς 'Ολοφέρνης ἀπέστρεψεν | αὐτὸν εἰς Βετουλᾷ, ἀπειλήσας ἀναιρεῖν 44¹
 αὐτόν, εἰ περιγένοιτο τῶν Ἑβραίων. ὁ μὲν οὖν Ἀχιὼρ ἦν ἐν Βετουλᾷ ἀναπαυόμενος,
 ὁ δὲ 'Ολοφέρνης ἐπολιόρκει τὴν πόλιν, προκαταλαβὼν τὰ ὕδατα. ἤδη δὲ τοῦ λαοῦ
 ἐκλυθέντος διὰ τὸ δίψος, καὶ μελλόντων ἐκδοῦναι τὴν πόλιν τῶν ἀρχόντων, Ἰουδήθ,
 35 ἀποβαλοῦσα τὰ τῆς χηρείας ἱμάτια (ἐπένθει γὰρ τὸν ἄνδρα, καὶ δι' ὅλου νηστεύουσα
 ἦν), ἐκόσμησεν ἑαυτὴν ὡς νύμφην, καὶ πολλὰ παρακαλέσασα τοὺς ἄρχοντας ὥστε μὴ
 ἐκδοῦναι τὴν πόλιν ἄχρις ἡμερῶν ε, ἐξῆλθεν αὐτὴ πρὸς 'Ολοφέρνην, καὶ τῇ σοφίᾳ
 αὐτῆς ἀπατήσασα αὐτόν, ἀπεκεφάλισεν αὐτὸν τῇ γ ἡμέρᾳ, ἀγνοοῦντων τῶν στρατιω-

2 v von daimoniu später auf
etwas Anderem

5 καὶ ἀπαιτήσας ἐκεῖνος κτέ steht
so in der Hds

27 μετουλᾷ N. so auch nach-
her stets

τῶν αὐτοῦ. καὶ οὕτω λοιπὸν ἀπὸ τοῦ τείχους οἱ πολῖται ἀφάφαντες τὴν κεφαλὴν Ὁ- 1
λοφέρνηου, τοῖς αὐτοῦ στρατηγοῖς ὑπέδειξαν. ἐνταῦθα οἱ μὲν Ἀσσύριοι ἔφυγον, οἱ δὲ
υἱοὶ Ἰσραὴλ πανταχόθεν συνδραμόντες, κατέκοψαν τοὺς Ἀσσυρίους. σωθέντες δέ,
καὶ σκυλεύσαντες τοὺς πολεμίους, δεδώκασι τῇ Ἰουδῇ πάντα τὰ τοῦ Ὀλοφέρνηου.
αὐτὴ δὲ Ἰουδῇ, ἀπελθοῦσα εἰς Ἱερουσαλὴμ, ἀνέθηκε πάντα τῷ κυρίῳ. καὶ ἐπι- 5
στρέψασα εἰς τὸν οἶκον αὐτῆς, τὴν αὐτὴν εἶχεν ἄσκησιν. καὶ διέμεινεν ἕως θανάτου
χήρα, μηδενὸς αὐτὴν ἰσχύοντος πείσαι πρὸς γάμον ἔλθεῖν. ἀπέθανε δέ, ζήσασα κα-
λῶς ἐν τῇ χηρείᾳ αὐτῆς, ἑτῶν ρε.

καὶ ἐν τούτοις τέλος ἔχει τὸ βιβλίον.

78²

Οἱ τέσσαρες μεγάλοι προφῆται.

10

Πρῶτος. βιβλίον λζ.

Ἡσαΐας ὁ προφήτης.

οὗτος ὁ μέγας Ἡσαΐας υἱὸς ἦν τοῦ Ἀμώς, ὃς τύπῳ μὲν εἶδε τὰ κατὰ τὸ μυ-
στήριον τοῦ Χριστοῦ, ὅτε εἶδε τὸν κύριον ἐπὶ θρόνου ὑψηλοῦ καὶ ἐπηρμένου, καὶ Σε-
ραφίμ εἰστήκεισαν κύκλῳ αὐτοῦ, ἕξ πτέρυγες τῷ ἐνί, καὶ ἕξ πτέρυγες τῷ ἐνί, ἑαυτὰ 15
κατακαλύπτοντα, καὶ ἐκέκραγεν ἕτερος πρὸς τὸν ἕτερον Ἅγιος ἅγιος ἅγιος κύριος
Σαβαώθ, πλήρης πᾶσα ἡ γῆ τῆς δόξης αὐτοῦ. καὶ ἐπὶ τούτῳ ἀπεστάλη ἐν τῶν
Σεραφίμ, καὶ ἔλαβε τῇ λαβίδι ἄνθρακα ἀπὸ τοῦ θυσιαστηρίου καὶ ἥφατο τῶν χειλέων
αὐτοῦ λέγον· Τοῦτο ἀφελεῖ τὰς ἁμαρτίας σου, σαφῶς διὰ τῆς ὀφείας τῆς δειχθείσης
σοι καὶ τοῦ ὕμνου καὶ τοῦ τύπου διδαχθεὶς προμηνῶσαι τὸ κατὰ Χριστὸν μυστήριον. 20

ἔτι δὲ πάλιν καὶ λόγῳ φησὶν οὕτως Ὡς πρόβατον ἐπὶ σφαγὴν ἤχθη, καὶ ὡς
79¹ ἄμνός ἐναντίον τοῦ κείραντος αὐτὸν ἄφρονος. ταύτην τὴν ῥῆσιν ὁ Αἰθίοψ | εὐ-
νοῦχος ἀναγνοῦς, τὸν Φίλιππον παρεκάλει ἐρμηνευθῆναι αὐτῷ αὐτὴν, ὃς τάχιστα περὶ
τοῦ δεσπότου Χριστοῦ αὐτὴν ἡρμηνεύσεν εἰρησθαι ὑπὸ τοῦ προφήτου.

ἔτι πάλιν λέγει Ἄνθρωπος ἐν τιμῇ ὢν καὶ εἰδὼς φέρειν μαλακίαν. καὶ πάλιν 25
Ὅτι ἀνομίαν οὐκ ἐποίησεν, οὐδὲ εὗρέθη δόλος ἐν τῷ στόματι αὐτοῦ. καὶ Κύριος
βούλεται καθαρῶς αὐτὸν ἀπὸ τῆς πληγῆς καὶ δεῖξαι αὐτῷ φῶς. καὶ πάλιν Οὕτω
λέγει κύριος Ἰδοὺ ἐγὼ ἐμβάλλω εἰς τὰ θεμέλια Σιών λίθον πολυτελὴ ἐκλεκτὸν ἀκρο-
γωνιαῖον ἔντιμον εἰς τὰ θεμέλια αὐτῆς, καὶ ὁ πιστεύων ἐπ' αὐτῷ οὐ μὴ κατασυχονθῇ.
καὶ πάλιν Ἔσται ἐν τῇ ἡμέρᾳ ἐκείνῃ ἡ ρίζα τοῦ Ἰεσοῦ καὶ ὁ ἀνιστάμενος ἄρχειν 30
ἐθνῶν· ἐπ' αὐτῷ ἔθνη ἑλπιούσι. καὶ πάλιν λέγει Πνεῦμα κυρίου ἐπ' ἐμέ, οὐ ἔνεκεν
ἔχρισέ με. τοῦτο ἀναγνοῦς ὁ κύριος ἐν τῇ συναγωγῇ τοῖς σάββασιν εἶπεν Ἀμὴν
λέγω ὑμῖν, σήμερον ἐπληρώθη ἡ γραφὴ αὕτη ἐν τοῖς ὡσὶν ἡμῶν.

Ἡσαΐας ἦν ἀπὸ Ἱερουσαλὴμ, θνήσκει δὲ ὑπὸ Μανασσοῦ, πρισθεὶς εἰς δύο. καὶ
ἐτέθη ὑποκάτω δρυὸς Ρογήλ, ἐχόμενα τῆς διαβάσεως τῶν ὁδῶν ὧν ἀπώλεσεν 35

16 Isa 6, 3

19 Isa 6, 7

21 Isa 53, 7

22 N ἐναντι oder ἐναντίον? ἐναν
steht da, mit א' über v: der
Akut scheint jünger

22 κείροντος N¹, das α über dem
ersten o ist von erster Hand

22—24 Actor 8, 30—35

25 Isa 53, 3

26 Isa 53, 9

26 Isa 53, 10/11

27 Isa 28, 16

30 Isa 11, 10

31 Isa 61, 1

32 Lucas 4, 21

35 ὑποκάτω N¹

1 Ἐzekίας ὁ βασιλεὺς χώσας αὐτά, καὶ ὁ θεὸς τὸ σημεῖον τοῦ Σιλωάμ. ἐποίησε διὰ τὸν προφήτην, ὅτι πρὸ τοῦ ἀποθανεῖν ὀλιγορήσας, ἤβητο πιεῖν ὕδωρ, καὶ εὐθέως ἀπεστάλη αὐτῷ ἐξ αὐτοῦ. διὰ τοῦτο ἐκλήθη Σιλωάμ, ὅπερ ἑρμηνεύεται ἀπεσταλμένος.

καὶ ἐπὶ τοῦ Ἡσαΐου πρὸ τοῦ ποιῆσαι τοὺς λάκκους καὶ τὰς κολυμβήθρας, ἐπὶ 5 εὐχῇ τοῦ Ἡσαΐου μικρὸν ὕδωρ ἐξῆλθεν, ὅτι ἦν ὁ λαὸς ἐν συκαῖς Μωάβ ἄλλοφύλων, καὶ ἵνα μὴ διαφθαρῇ ἡ πόλις ὥς μὴ ἔχουσα ὕδωρ, ἡρώτων γὰρ | οἱ πολέμιοι 79² πόθεν πίνουνσι, καὶ χαρὰκώσαντες τὴν πόλιν, παρεκαθέζοντο τῷ Σιλωάμ. ὅταν οὖν ἤρχοντο σὺν τῷ Ἡσαΐᾳ οἱ Ἰουδαῖοι, ἐξήρχετο τὸ ὕδωρ ἄφνω· ἐὰν δὲ οἱ ἄλλοφύλοι ἤρχοντο, οὐκ ἐξήρχετο τὸ ὕδωρ. διὸ ἕως τῆς σήμερον αἰφνιδίως ἐξέρχεται, ἵνα δειχθῇ 10 τὸ μέγα τοῦτο μυστήριον. καὶ ἐπειδὴ διὰ τοῦ Ἡσαΐου γέγονε, μνήμης χάριν καὶ ὁ λαὸς τῶν Ἰουδαίων πλησίον αὐτὸν τοῦ Σιλωάμ ἔθαψαν ἐπιμελῶς καὶ ἐνδόξως, ἵνα διὰ τῶν ἁγίων αὐτοῦ προσευχῶν καὶ μετὰ θάνατον αὐτοῦ ὡσαύτως ἔχωσι τὴν ἀπόλαυσιν τοῦ ὕδατος. ὅτι καὶ χρησμὸς ἐδόθη αὐτῷ περὶ αὐτοῦ, τοῦ ποιῆσαι οὕτως. ἔστι δὲ ὁ τάφος ἐχόμενα τοῦ τάφου τῶν βασιλέων, ὅπισθεν τοῦ τάφου τῶν ἱερέων ἐπὶ 15 τὸ μέρος τὸ πρὸς νότον. Σολομὼν δὲ ἐποίησε τοὺς τάφους τῷ Δαυίδ, διαγράψας κατὰ ἀνατολὰς τῆς Σιών, ἥτις ἔχει εἴσοδον ἀπὸ Γαβῶν, μήκοθεν τῆς πόλεως σταδίους εἴκοσιν. ἐποίησε δὲ ταύτην σκολιάν, σύνθετον, ἀνυπονόητον. καὶ ἔστιν ἡ εἴσοδος ἕως τῆς σήμερον ἀγνοουμένη τοῖς πολλοῖς τῶν ἱερέων καὶ ὅλῃ τῇ λαῷ. ἐκεῖ εἶχεν ὁ βασιλεὺς Σολομὼν τὸ χρυσίον τὸ ἐξ Αἰθιοπίας καὶ τὰ ἄρματα. καὶ ἐπειδὴ ἔδειξεν 20 Ἐzekίας τὸ μυστήριον Δαυίδ καὶ Σολομὼν τοῖς ἔθνεσι βαβυλωνίοις, καὶ ἐμίανεν ὁσαῦτα τόπου πατέρων αὐτοῦ, διὰ τοῦτο ὁ θεὸς ἐπηράσατο εἰς δουλείαν ἔσσεσθαι τὸ σπέρμα αὐτοῦ τοῖς ἐχθροῖς αὐτῶν, καὶ ἄκαρπον αὐτὸν καὶ ἄγονον ἐποίησεν ὁ θεὸς ἀπὸ τῆς ἡμέρας ἐκείνης.

οὗτος καὶ ὁ Ὡσηὲ συνεχρόνισαν ἀλλήλοις. καὶ γὰρ καὶ οὗτος ἐπὶ Ὁζίου καὶ 25 Ἰωάθαμ καὶ Ἀχαζ καὶ Ἐzekίου τῶν βασιλέων γέγονεν. ὅρασιν δὲ ἑωρακῶς προφητεύει κατὰ | τῆς Ἰουδαίας καὶ κατὰ Ἱερουσαλήμ. καὶ λόγος δὲ κυρίου πρὸς 80¹ αὐτὸν γέγονε.

καὶ τὸ πλεῖστον τῆς προφητείας αὐτοῦ ἐστὶν εὐαγγέλια περὶ τῆς ἐνσάρχου οἰκονομίας τοῦ λόγου τοῦ θεοῦ καὶ ὧν ἀνεδέξατο δι' ἡμᾶς παθῶν.

30 προφητεύει δὲ καὶ ἐπὶ τὰ ἔθνη ταῦτα· κατὰ Βαβυλῶνος, ἐπὶ τοὺς ἄλλοφύλους, κατὰ Δαμασκοῦ, ὅρασις Αἰγύπτου, ὅραμα τῆς Ἰδουμαίας, ὅραμα τῆς φάραγγος Σιών, ὅραμα Τύρου, ὅρασις τῶν τετραπόδων ἐν τῇ ἐρήμῳ.

διηγεῖται δὲ καὶ τὴν ἔφοδον Σεναχηρείμ, καὶ Ῥαφάκου τὴν ἀλαζονείαν, τὴν τε πτώσιν καὶ ἀπώλειαν αὐτῶν, καὶ ὅτι νοσήσας Ἐzekίας καὶ μέλλων ἀποθνήσκειν, εὐ-

35 ξάμενος ἔσχε προσθήκην ἐτῶν δέκα πέντε.

προφητεύει δὲ καὶ εὐνοῦχοις καὶ τοῖς ἔθνεσι καὶ ἐν τῷ τέλει περὶ τῆς ἡμέρας τῆς κρίσεως.

ἡ μὲν οὖν περιοχὴ τοῦ βιβλίου τοῦτον ἔχει τὸν τρόπον, ἡ δὲ ἀνακεφαλαίωσίς ἐστιν ἐν τούτοις.

5 zu sycaïs Rand pr m πόλις 25 ἰωάθαν N
ἐν συγκλεισμῷ

31 τῆς ἰουδαίας N

- κατηγορία τοῦ Ἰσραὴλ καὶ συμφορὰ καὶ παραίτησις θυσιῶν καὶ παραίνεσις βελ- 1
 τίονος βίου καὶ προφητεία περὶ τῆς ἐκκλησίας καὶ τῆς ἐσομένης εἰρήνης.
 κατηγορία πάλιν τοῦ Ἰσραὴλ καὶ πολιορκία ἐσομένη.
 κατηγορία τῆς τροφῆς αὐτῶν καὶ τῆς ὑπερηφανίας.
 ἀποβολὴ τοῦ Ἰσραὴλ διὰ τοῦ ὑποδείγματος τοῦ ἀμπελῶνος. 5
 διαβάλλει τοὺς ἄρχοντας τοῦ Ἰσραὴλ εἰς πλεονεξίαν καὶ μέθην, καὶ προλέγει
 αὐτοῖς ἐρήμωσιν. καὶ ἀπειλεῖ τοῖς προτιμῶσι τοὺς ψευδοπροφήτας τῶν προφητῶν.
 ἡ ἄνοδος τῶν πολεμίων αὐτῶν.
 ὁρᾷ τὴν ὀπτασίαν Ἡσαΐας ἐν ἣ ἐκαθάρθη αὐτοῦ τὰ χεῖλη.
 ἐπιστρατεύει ὁ Σύρων βασιλεὺς μετὰ τῶν Ἰσραηλιτῶν ἐπὶ τὴν Ἱερουσαλὴμ, καὶ 10
 80² προφητεύει ὁ Ἡσαΐας | περὶ τοῦ Χριστοῦ καὶ περὶ τῆς ἐρημώσεως Ἱερουσαλὴμ
 καὶ περὶ τῆς ἐπανόδου τοῦ Ναβουχοδονόσορ.
 προφητεία περὶ τῶν πιστευόντων Χριστῷ.
 περὶ τῆς ἰσχύος καὶ ὑπερηφανίας καὶ ἀπωλείας τοῦ Ἀσσυρίου.
 περὶ τῶν εἰς Χριστὸν πιστευόντων. 15
 περὶ τῆς κατὰ σάρκα γεννήσεως τοῦ Χριστοῦ.
 περὶ τῆς εἰς αὐτὸν πιστευόντων ἐπισκεΐας.
 ἀπώλεια Βαβυλῶνος.
 κατὰ τῶν ἀλλοφύλων προφητεία.
 ἀπώλεια Μωαβιτῶν. 20
 περὶ Χριστοῦ προφητεία.
 ἀπώλεια Δαμασκού.
 ἡ τοῦ Ἰσραὴλ συμφορὰ καὶ σωτηρία.
 ἀπώλεια Αἰγύπτου.
 ἀλληγορεῖ κάκωσιν εἰς τὰ ἔθνη τὰ μὴ πιστεύοντα τῷ κυρίῳ καὶ εἰς τὴν ἐρήμω- 25
 σιν τῆς ἀσεβείας αὐτῶν.
 κελεύεται Ἡσαΐας γυμνὸς περιπατῆσαι.
 ἡ ἐπιστρατεία Μήδων κατὰ Βαβυλωνίων γενομένη.
 κατὰ Ἰδουμαίων.
 κατὰ Ἀραβίας. 30
 ἡ πολιορκία Ἱερουσαλὴμ ἡ ἐσχάτη ὑπὸ Ναβουχοδονόσορ, καὶ πρόρρησις τῷ Σο-
 μανῷ τῷ ταμίᾳ περὶ τῆς ἀπωλείας. οἱ δὲ ταμίαι (τοῦτ' ἔστιν οἱ φύλακες τῶν ἐν
 τῷ ἱερῷ χρημάτων) ἀπὸ τῶν ἱερέων ἦσαν.
 ἀπώλεια Τύρου καὶ ἡ μετὰ ταῦτα σωτηρία.
 περὶ τῶν ἐκκλησιῶν ἀλληγορικῶς. 35
 ἀπώλεια Βαβυλῶνος ὑπὸ Μήδων καὶ ἐπὶ ταύτῃ εὐχαριστία τῷ θεῷ ὑπὸ τοῦ προ-
 φήτου καὶ περὶ τῶν τῷ Χριστῷ πιστευόντων προφητεία.

10 μετὰ Lagarde, κατὰ N
 17 τῆς pr m über der Zeile
 20 zu mωαβιτῶν pr m am Rande

γρ νῖνευῖτῶν
 23 ἡ schreibe Ich: weder was
 N¹ noch was N² bietet, vermag

ich zu entziffern
 30 ἀραβίας N

- 1 περὶ τῆς τοῦ διαβόλου ἀπωλείας τῆς ὑπὸ τοῦ Χριστοῦ γενομένης.
 περὶ τῆς τοῦ Χριστοῦ κατὰ σάρκα παρουσίας.
 περὶ τῆς εἰς Χριστὸν πιστεύσεως.
 ἐγκαλεῖται ὁ Ἰσραὴλ ὅτι τὴν ἐλπίδα ἀπὸ θεοῦ ἀποστήσας, ἐπὶ τοὺς Αἰγυπτίους
 5 αὐτὴν μετήγαγε, καὶ προαγορεύεται αὐτῷ κακὰ, καὶ εὐθηνία μετὰ ταῦτα. προφη-
 τεύεται δὲ ἐν τῷ αὐτῷ περὶ τῆς τοῦ Χριστοῦ ἐκκλησίας.
 περὶ τῆς ἐπιστροφῆς τῆς εἰς Χριστόν, καὶ περὶ τῆς ἐρημώσεως Ἱερουσαλήμ.
 περὶ τῆς τοῦ Χριστοῦ κατὰ σάρκα παρουσίας.
 περὶ τῆς ἐκκλησίας, ἱστορικῶς μὲν διὰ τὴν Ἰδουμαίαν καὶ τὴν Ἱερουσαλήμ,
 10 κατὰ ἀναγωγὴν δὲ | διὰ τὴν ἐρήμωσιν τῶν Ἰουδαίων καὶ τὴν εὐπραγίαν τῆς 81
 τοῦ Χριστοῦ ἐκκλησίας.
 τὰ κατὰ τὸν Συναχθεῖν.
 προφητεία περὶ Ἰωάννου τοῦ προδρόμου καὶ τῶν εἰς Χριστὸν πιστευόντων.
 τῆς τοῦ θεοῦ δυνάμεως ἔνδειξις, καὶ κατηγορία τοῦ Ἰσραὴλ ὡς εἰδωλολατρῶντος,
 15 καὶ τῶν εἰς τὸν λαὸν εὐεργεσιῶν ὑπόμνησις.
 περὶ τῆς ἐκκλησιαστικῆς καταστάσεως καὶ εἰδώλων ἀσθενείας.
 περὶ Χριστοῦ προφητεία καὶ τῶν εἰς αὐτὸν πιστευόντων.
 ὁνειδίζει τῷ Ἰσραὴλ ἁμαρτιῶν ἕνεκεν, λέγει τε, διὰ τὴν παρακοὴν αὐτῶν ἐπη-
 νέχθαι αὐτοῖς τὰς συμφοράς.
 20 περὶ τῆς εἰς Χριστὸν πίστεως.
 ὅτι καὶ μὴ θύοντα ἔσφασε τὸν λαόν, καὶ οὐκ ἀπῆτει τὴν διὰ τῶν θυσιῶν λα-
 τρείαν, καὶ περὶ τῶν εἰς Χριστὸν πιστευόντων προφητεία.
 ἔλεγχος τῆς τῶν εἰδώλων ἀσθενείας, καὶ ἔνδειξις τῆς τοῦ θεοῦ δυνάμεως.
 ἀπώλεια Βαβυλῶνος, καὶ τῆς σκληροκαρδίας τῶν Ἰουδαίων ἔλεγχος, καὶ χρη-
 25 στῶν πραγμάτων προφητεία.
 περὶ τῆς τοῦ Χριστοῦ κατὰ σάρκα γέννησιν καὶ πάθους καὶ ἀναστάσεως καὶ
 πλήθους τῶν εἰς αὐτὸν πιστευόντων.
 περὶ τοῦ Χριστοῦ ἅμα καὶ περὶ τοῦ Ἰσραὴλ κατὰ ἱστορίαν καὶ κατὰ ἀναγωγὴν.
 περὶ τῶν εἰς Χριστὸν πιστευόντων, καὶ κατηγορία Ἰουδαίων εἰδωλολατρείας/ἐνε-
 30 κεν, καὶ τῆς νηστείας αὐτῶν παραίτησις, εἴτα κατηγορία τῶν δολερῶν αὐτῶν ἔργων,
 καὶ βουλευμάτων καὶ προφητεία περὶ τῶν εἰς Χριστὸν πιστευόντων.
 περὶ Χριστοῦ προφητεία καὶ τῶν ἰάσεων τῶν εἰς φυγὴν καὶ εἰς σῶμα γινομένων
 ὑπ' αὐτοῦ, καὶ περὶ τῶν ἀποστόλων καὶ τῶν λοιπῶν τῶν πιστευόντων αὐτῷ, καὶ κα-
 τηγορία τῆς Ἰουδαίων εἰδωλολατρείας.
 35 περὶ τῶν πιστευόντων ἐξ Ἰουδαίων εἰς τὸν κύριον ἡμῶν Ἰησοῦν Χριστόν.
 κατηγορία τῶν ἀπειθησάντων.
 περὶ τῆς μελλούσης ζωῆς.

21 μεθύοντα N

tilgte, Buchstaben, die ich nicht entziffern kann

35 nach περι zwei, jetzt ge-

B. βιβλίον λη.

1

Ἱερεμίας.

81² οὗτος ἀξιωθείς καὶ αὐτὸς προσέειπε περὶ τοῦ | κατὰ Χριστὸν μυστηρίου, λέ-
γων οὕτως Καὶ ἔλαβον τὰ τριάκοντα ἀργυρᾶ, τὴν τιμὴν τοῦ τετιμημένου ὃν ἐτι-
μήσαντο ἀπὸ υἱῶν Ἰσραὴλ, καὶ ἔδωκαν αὐτὰ εἰς τὸν ἀγρὸν τοῦ κεραμέως καθ' 5
ᾧ συνέταξέ μοι κύριος. ταύτης δὲ τῆς ῥήσεως καὶ ὁ εὐαγγελιστὴς μέμνηται Ματθαῖος,
πληρωθείσης ἐν τῷ καιρῷ τοῦ πάθους. πάλιν λέγει ὁ αὐτὸς προφήτης Ἰδοὺ ἡμέραι
ἔρχονται, λέγει κύριος, καὶ διαθήσομαι τῷ οἴκῳ Ἰσραὴλ καὶ τῷ οἴκῳ Ἰούδα δια-
θήκην καινὴν. οὐ κατὰ τὴν διαθήκην ἣν ἐποίησα τοῖς πατράσιν αὐτῶν, ἐν ἡμέρᾳ
ἐπιλαβομένου μου τῆς χειρὸς αὐτῶν, ἐξαγαγεῖν αὐτοὺς ἐκ γῆς Αἰγύπτου. ὅτι αὐτοὶ 10
οὐκ ἐνέμειναν ἐν τῇ διαθήκῃ μου, καὶ γὰρ ἡμέλησα αὐτῶν, φησὶ κύριος, διδοὺς νόμους
μου ἐπὶ διανοίας αὐτῶν, καὶ ἐπὶ καρδίαν αὐτῶν ἐπιγράψω αὐτοὺς, καὶ ἔσομαι αὐτοῖς
εἰς Θεόν, καὶ αὐτοὶ ἔσονται μοι εἰς λαόν, καὶ οὐ μὴ διδάξῃ ἕκαστος τὸν ἀδελφὸν
αὐτοῦ, καὶ ἕκαστος τὸν πλησίον αὐτοῦ, λέγων Γινώθι τὸν κύριον, ὅτι πάντες εἰδήσουσί
με ἀπὸ μικροῦ ἕως μεγάλου αὐτῶν. ὅτι ἴλεως ἔσομαι ταῖς ἀδικίαις αὐτῶν, καὶ τῶν 15
ἀμαρτιῶν αὐτῶν οὐ μὴ μνησθῶ ἔτι. καὶ ταύτης τῆς ῥήσεως μέμνηται ὁ ἀπόστολος
ἐν τῇ πρὸς Ἑβραίους ἐπιστολῇ.

Ἱερεμίας ἦν ἐξ Ἀναθώθ, καὶ Τάφνης Αἰγύπτου. λίθοις δὲ ὑποβληθεὶς ὑπὸ
τοῦ λαοῦ, ἀποθνήσκει. καίτοι δὲ ἐν τόπῳ τῆς οἰκίσεως Φαραώ, ὅτι Αἰγύπτιοι ἐδό-
ξασαν αὐτόν, εὐεργετηθέντες δι' αὐτοῦ. ἤρχετο γὰρ αὐτοῖς. τῶν γὰρ ὑδάτων οἱ θῆρες 20
82¹ οὗς καλοῦσιν Αἰγύπτιοι μὲν ἐφώθ, Ἕλληνες δὲ κροκοδείλους. | καὶ ὅσοι πιστεῖ
θεοῦ ἕως σήμερον εὐχονται ἐν τῷ τόπῳ ἐκείνῳ, καὶ λαμβάνοντες ἀπὸ τοῦ χοῦ τοῦ
τόπου, δῆγματα ἀνθρώπων θεραπεύουσι, καὶ πολλοὶ αὐτὰ τὰ θηρία κατὰ τοῦ ὕδατος
φυγαδεύουσιν. ἡμεῖς δὲ ἠκούσαμεν ἐκ τῶν παίδων Ἀντιγόνου καὶ Πτολεμαίου, γε-
ρόντων ἀνδρῶν, ὅτι Ἀλέξανδρος τῶν Μακεδόνων ὁ βασιλεὺς, ἐπιστάς τῳ τόπῳ τοῦ 25
προφήτου, καὶ ἐπιγνοὺς τὰ εἰς αὐτὸν μυστήρια, εἰς Ἀλεξάνδρειαν μετέστησεν αὐτοῦ
τὰ λείψανα, περιθεὶς αὐτὰ ἐνδόξως κύκλῳ, καὶ ἐκωλύθη ἐκ τῆς γῆς ἐκείνης τὸ γένος
τῶν ἀσπίδων, καὶ ἐκ τοῦ ποταμοῦ ὡσαύτως. καὶ οὕτως ἀντέβαλεν τοὺς ὄφεις τοὺς
λεγομένους ἀργολάους ὃ ἐστὶν ὀφιομάχους οὗς ἤνεγκεν ἐκ τοῦ Ἄργους τοῦ πελοπο-
νησιακοῦ. ὕθεν καὶ ἀργόλαοι ἐκαλοῦντο, τοῦτ' ἐστὶν Ἄργους δεξιοί. λαλιὰν δὲ ἔχου- 30
σιν ἡδυτάτην καὶ πανεύοδμον.

οὗτος ὁ Ἱερεμίας σημεῖον ἔδωκε τοῖς ἱερεῦσιν Αἰγύπτου ὅτι δεῖ σεισθῆναι τὰ
εἶδωλα αὐτῶν καὶ συμπεσεῖν διὰ σωτήρος, παιδίου ἐκ παρθένου γεννωμένου, ἐν φάτνῃ
δὲ κειμένου. δι' ὃ καὶ ἕως νῦν θεοποιοῦσι παρθένον λεγῶν, καὶ βρέφος ἐν φάτνῃ τι-
θέντες προσκυνοῦσι. καὶ Πτολεμαῖος τῷ βασιλεῖ τὴν αἰτίαν πονθανομένην ἔλεγον ὅτι 35

1 pr m am Rande

4 Matth 27, 9/10

4 ἀργυρία Ν? Accent fehlt je-
denfalls

7 Ierem λη [= Φ 31], 31—34

11 hinter φησὶ κύριος fehlt der

erste Teil von Vers 33 bis φησὶ

κύριος

A.R.

15/16 ταῖς ἀμαρτίαις Ν¹, wohl

pr m gebessert

17 Hebr 8, 8—12

18 ταφης Ν¹ *

18 so steht in der Hds

21 μενεφώθ in Einem Worte N

21 nach κροκοδείλους mit Punkt

eine halbe Zeile leer

23 ἀνῶν abgekürzt N

29 ἀργολαοὺς N

1 πατροπαράδοτον τὸ μυστήριον ἔστιν ὑπὸ τοῦ ὁσίου προφήτου τοῖς πατράσιν ἡμῶν παραδοθέν.

οὗτος ὁ προφήτης Ἰερემίας πρὸ τῆς ἀλώσεως τοῦ ναοῦ ἤρπασε τὴν κιβωτὸν τοῦ νόμου καὶ τὰ ἐν αὐτῇ, καὶ ἐποίησεν αὐτὰ κατατεθῆναι ἐν πέτρᾳ, καὶ εἶπε τοῖς πα-
 5 ρεστῶσιν Ἀπεδήμησεν ὁ κύριος ἐκ Σινᾶ εἰς οὐρανόν, καὶ κάλιν ἐλεύσεται νομοθε-
 τήσων ἐκ Σιών ἐν δυνάμει. καὶ σημεῖον ὑμῖν ἔστω τῆς παρουσίας αὐτοῦ ὅταν ἔβλουν
 πάντα τὰ ἔθνη | προσκυνήσωσιν. εἶπε δὲ ὅτι τὴν κιβωτὸν ταύτην οὐδεὶς ἐκβαλεῖ 82²
 εἰ μὴ Ἀαρών, καὶ τὰς ἐν αὐτῇ πλάκας οὐδεὶς ἀναπτύξει οὐδέτι προφητῶν ἢ ἱερέων
 εἰ μὴ Μωυσῆς ὁ ἐκλεκτὸς τοῦ θεοῦ, καὶ ἐν τῇ ἡμέρᾳ τῆς ἀναστάσεως πρώτη ἡ κι-
 10 βωτὸς ἀναστήσεται, καὶ ἐξελεύσεται ἐκ τῆς πέτρας, καὶ τεθήσεται ἐν ὄρει Σινᾶ, καὶ
 πάντες οἱ ἄγιοι πρὸς αὐτὴν συναχθήσονται ἐκδεχόμενοι τὸν κύριον. τὸν ἐχθρὸν φεύ-
 γοντες, ἀνέλετε αὐτόν. ἐλθὼν δὲ ἐν τῇ πέτρᾳ ἐκείνῃ ἐσφράγισε τῷ δακτύλῳ τὸ ὄνομα
 τοῦ θεοῦ, καὶ ἐγένετο ὁ τύπος ὡς γλυφὴ σιδήρου. καὶ νεφέλῃ φωτεινῇ ἐπεσκέπασε
 τὸ ὄνομα, καὶ οὐδεὶς νοεῖ τὸν τόπον, οὐδὲ ἀναγνῶναι δύνανται τις ἕως σήμερον καὶ
 15 ἕως τῆς συντελείας. ἔστι δὲ ἡ πέτρα ἐν τῇ ἐρήμῳ ὅπου πρῶτον ἡ κιβωτὸς γέγονε
 μεταξὺ τῶν δύο ὁρέων ἐν οἷς κεῖται Μωυσῆς καὶ Ἀαρών. καὶ ἐν νυκτὶ νεφέλῃ ὡς
 πῦρ γίνεται κατὰ τὸν τόπον κατὰ τὸν τύπον τὸν ἀρχαῖον· ὅτι οὐ μὴ παύσεται ἡ δόξα
 τοῦ θεοῦ ἐκ τοῦ νόμου αὐτοῦ. διὰ τοῦτο ἔδωκεν ὁ θεὸς τῷ Ἰερεμίᾳ χάριν, ἵνα τὸ
 τέλος τοῦ μυστηρίου αὐτοῦ αὐτὸς ποιήσῃ, ἵνα γένηται συγκοινωνὸς Μωυσέος καὶ
 20 Ἀαρών. καὶ ὁμοῦ εἰσιν ἕως τῆς σήμερον, ἐπειδὴ καὶ ὁ Ἰερემίας ἐκ σπέρματός
 ἐστιν ἱερατικοῦ.

Ἰερემίας ὁ τοῦ Χελκίου ἐκ τῶν ἱερέων. οὗτος (καθάπερ εἴρηται) καὶ Σοφονίας
 συνεχρόνισαν ἑαυτοῖς. παρέμεινε δὲ οὗτος ἕως Ἰωακείμ. καὶ ἕως ἐνδεκάτου ἔτους
 Σεδεκίου βασιλέως Ἰούδα καὶ ἕως τῆς αἰχμαλωσίας τοῦ λαοῦ. ῥῆμα δὲ θεοῦ ἐγέ-
 25 νετο πρὸς αὐτὸν ὡς ἐγενήθη καὶ λόγος κυρίου πρὸς αὐτόν. καὶ ἐλέγχει τὰς ἀδικίας
 Ἰερουσαλήμ, διὰ πολλῶν. προφητεύει ἐπὶ Ἰερουσαλήμ καὶ περὶ τῆς ἀβροχίας καὶ
 ἐπὶ τὰ ἔθνη Ἀσιλὼν καὶ | τοῦ ἐλθεῖν βασιλέα Βαβυλῶνος ἐκκόφαι τὴν γῆν Αἰ- 83¹
 γύπτου, καὶ ἐπὶ Βαβυλῶνος. καὶ λόγος δὲ ἐνετείλατο κύριος τῷ Ἰερεμίᾳ εἰπεῖν τῷ
 Σαραΐᾳ υἱῷ Νηρίου καὶ τῇ Ἰδουμαίᾳ καὶ τοῖς υἱοῖς Ἀμὼν καὶ τῇ Κιδάρ βασιλίσσῃ
 30 τῆς αὐλῆς ἣν ἐπάταξε Ναβουχοδονόσορ βασιλεὺς Βαβυλῶνος, καὶ τῇ Δαμασκῷ καὶ
 τῇ Μωᾶβ καὶ ἐπὶ Ἰερουσαλήμ καὶ Ἰουδαίαν καὶ οἶκον Ἀχαβίν. περὶ τῶν υἱῶν Ἀ-
 δάβ. τοῖς τε Ἰουδαίοις τοῖς κατοικοῦσιν ἐν γῇ Αἰγύπτου καὶ τοῖς καθημένοις ἐν
 Μαγδολῷ καὶ ἐν Τάφναις καὶ ἐν γῇ Παθουρης. πρὸς τε τὸν Βαρούχ ὅτε ἔγραψε
 τοὺς λόγους τούτους ἐν τῷ βιβλίῳ ἀπὸ στόματος Ἰερεμίου. περιέχει δὲ τὸ βιβλίον
 35 ἐπὶ τέλους ὅτι ἐπιβουλεύοντες τῷ προφήτῃ Ἰουδαῖοι ἔρριψαν αὐτὸν εἰς λάκκον βορ-
 βόρου, καὶ Ἀβδεμέλεχ Αἰθίοψ ἀνήγαγεν αὐτόν.

αὕτη μὲν ἡ περιοχὴ τῆς προφητείας τοῦ βιβλίου, ἡ δὲ ἀνακεφαλαιώσις ἐστιν
 οὕτως.

1 ὑπὸ τοῦ Ν

6 jetzt steht pr m jedenfalls σίων

ἐκ σίων da: es hieß aber erst ἐν

25 ἐγεννήθη Ν

25 das erste καὶ > Ν¹

- προσαγόρευσις τῶν ἐσομένων κακῶν τῷ Ἰσραὴλ ὑπὸ Ναβουχοδονόσορ. 1
 ἔλεγχος τῆς εἰδωλολατρείας τοῦ Ἰσραὴλ, καὶ ὑπόμνησις τῆς τοῦ θεοῦ εὐεργε-
 σίας εἰς αὐτοὺς, καὶ τῶν κακῶν ὧν ἐκ τοῦ πεποιθέναι Αἰγυπτίοις ὑπέστησαν.
 τῆς τῶν εἰδώλων ἀσθενείας ἔλεγχος, καὶ τῆς αὐτῶν τῶν Ἰσραηλιτῶν ἀνθρωπο-
 θυσίας κατηγορία. 5
 τοῦ Ἰσραὴλ κατηγορία καὶ ἀπὸ συγκρίσεως τῆς πρὸς αὐτὸν ἀξήσις τῶν τοῦ
 Ἰούδα τολμημάτων, καὶ προαγόρευσις χρηστῶν τῷ Ἰσραὴλ, εἰ ἐπιστρέψει πρὸς τὸν
 θεόν, καὶ ὑπὸ τοῦ προφήτου ὡς παρὰ τοῦ θεοῦ ἐξομολόγησις.
 ἡ ἄνοδος τῶν Βαβυλωνίων, καὶ τοῦ προφήτου θρῆνος ἐπὶ τῇ μελλούσῃ ἐρημώσει,
 καὶ αὐτῆς τῆς ἐρημώσεως ὑπογραφή. 10
 κατηγορία τοῦ λαοῦ, ὅτι οὐδὲν ἔσχον οὕτω δίκαιον ὥστε στῆσαι τοῦ θεοῦ τὴν
 83² ὀργήν, καὶ τῆς | πονηρίας αὐτῶν ἔλεγχος.
 ὅτι μέχρι θεμελίων ἔχει κατασκαφῆναι Ἱερουσαλὴμ ὑπὸ τοῦ Ναβουχοδονόσορ,
 καὶ ἄνοδος τῶν Βαβυλωνίων, καὶ κατηγορία τῆς ἀπειθείας τοῦ Ἰσραὴλ, ὅτι οὐκ
 ἤνείχοντο ἀκοῦσαι τοῦ προφήτου. 15
 κατηγορία τῶν ψευδοπροφητῶν παραλογιζομένων τὸν λαόν· τοῦ γὰρ ἱερέως λέ-
 γοντός ὅτι πόλεμος ἔσται αὐτοῖς, ἔλεγον Οὐχί, ἀλλὰ εἰρήνη ἔσται.
 παραίτησις θυσιῶν.
 ἄνοδος τοῦ Βαβυλωνίου, καὶ τῆς ἀνεπιστροφῆς διανοίας Ἰουδαίων ἔλεγχος.
 παραινεῖ τῷ Ἰούδα πρὸς τὸ γενέσθαι αὐτοὺς βελτίοντας, καὶ ἀπειλεῖ εἰ μὴ γέ- 20
 νοιτο, τὰ αὐτὰ πείσεσθαι αὐτοὺς τῷ Ἰσραὴλ.
 κωλύει τὸν Ἱερემίαν ὁ θεὸς δεῖσθαι ὑπὲρ αὐτῶν.
 παραίτησις θυσιῶν καὶ κατηγορία τῆς ἀπροσεξίας αὐτῶν καὶ τῆς ἀνθρωποθυσίας
 ἣν ἐποιοῦντο τοῖς δαίμοσι, καὶ προαγόρευσις τοῦ τάφου ἔσεσθαι τὸν τόπον τοῦ εἰ-
 δώλου αὐτῶν, καὶ τοῦ μηδὲ ταφῆ τινος τῶν ἀναιρουμένων παραδίδοσθαι. 25
 ἔτι περὶ τῆς ἀνόδου τῶν πολεμίων, καὶ θρῆνος τοῦ προφήτου ἐπὶ ταῖς κακίαις
 αὐτῶν.
 κατηγορία τῶν Ἰουδαίων ὡς ἀπεριτμήτων τὴν καρδίαν, καὶ παραινέσις πρὸς τὸ
 μὴ εἰδωλολατρεῖν, καὶ ὡς παρὰ τοῦ λαοῦ θρῆνος ἐπὶ τοῖς μέλλουσι κακοῖς, καὶ κα-
 τηγορία παρὰ τοῦ θεοῦ. 30
 παραινέσις τῷ Ἰσραὴλ πρὸς τὸ ὑπακούειν θεῷ, καὶ κατηγορία τῶν πατέρων
 αὐτῶν καὶ αὐτῶν, καὶ κακὰ ἐσόμενα, καὶ κωλύεται πάλιν Ἱερემίας προσεῦχεσθαι
 ὑπὲρ αὐτῶν.
 ἀποδύρεται ὁ προφήτης ἐπιβουλευόμενος ὑπὸ Ἰουδαίων ἐν Ἀναθώθ, καὶ προ-
 λέγει αὐτοῖς ἐσόμενον διὰ τοῦτον ὄλεθρον. 35
 τὸ περίζωμα κελεύεται Ἱερემίας κατακρῦφαι, καὶ προλέγει πληρωθῆσεσθαι αὐ-
 84¹ τοὺς καὶ μεθυσθήσεσθαι | ἀπὸ κακῶν, καὶ περὶ τῆς ἀβροχίας, καὶ κωλύεται
 προσεῦχεσθαι ὑπὲρ αὐτῶν ὁ προφήτης, καὶ παραιτεῖται ὁ θεὸς τὰ ὀλοκαυτώματα
 αὐτῶν καὶ τὰς νηστείας, καὶ ἀπειλεῖ τοῖς ψευδοπροφήταις κακὰ, ἐπειδὴ ἔλεγον ὅτι
 οὐκ ἔσονται συμφοραὶ τῷ λαῷ. 40

- 1 ὁ λαὸς ἱκετεύει τὸν θεόν, ὁ δὲ φησιν οὐκ ἀκούσεσθαι οὐδὲ ἂν Μωσῆς καὶ Σαμουὴλ πρεσβεύσωσιν ὑπὲρ αὐτῶν, ἀλλὰ δώσειν αὐτοὺς εἰς μάχαιραν καὶ θάνατον καὶ λιμὸν καὶ αἰχμαλωσίαν καὶ εἰς διασπασμὸν κυνῶν.
- ὁ Ἰερემίας εὐχεται τιμωρηθῆναι τοὺς ὀνειδίζοντας αὐτόν, καὶ ὁ θεὸς φησιν
- 5 αὐτῷ Ἐὰν ἐξαγάγῃς τίμιον ἐξ ἀναξίου, ὥς τὸ στόμα μου ἔσῃ.
κελεύεται μὴ γῆμαι ὁ Ἰερემίας μηδὲ θρηνεῖν μηδὲ τοῦ γινομένου τοῖς ἀποθνήσκουσι κοινωνεῖν τοῖς Ἰσραηλίταις.
περὶ τῶν ἀποστόλων.
περὶ Χριστοῦ προφητεία.
- 10 τοὺς λόγους τῶν ἀπιστούντων αὐτῷ ὁ προφήτης λέγει, καὶ κατεύχεται αὐτῶν, καὶ παραινεῖ τοῖς Ἰουδαίοις ὥστε τὸ σάββατον τηρεῖν.
εἰς τὸν οἶκον τοῦ κεραμέως πέμπεται ὁ προφήτης.
πέρας λαλήσας, φησὶν ὁ θεός, ἐπὶ βασιλείαν ὥστε ἀναιρεῖν αὐτήν, καὶ ἐὰν ἐπιστρέψωσιν, οὐ μὴ ἀνέλω. καὶ πέρας λαλήσας, φησὶν, ἐπὶ ἔθνος ἢ βασιλείαν τοῦ
- 15 ἀνοικοδομεῖσθαι, καὶ ἐὰν ποιήσωσι τὸ πονηρόν, οὐ ποιήσω καλῶς περὶ τῶν ἀγαθῶν ὧν ἐλάλησα ποιῆσαι αὐτοῖς. τοῦτο δὲ χρησίμῳ πρὸς Ἰουδαίους τὸ κεφάλαιον, ὅταν λέγωσιν ὅτι ἐπηγγείλατο αὐτοῖς ἀγαθὰ ὁ θεός· ὑπειθήσαντες γὰρ τῷ κυρίῳ ἡμῶν Ἰησοῦ Χριστῷ, αὐτοὶ αἵτιοι ἑαυτοῖς ἐγένοντο τῶν παρόντων κακῶν.
τὴν κατ' αὐτοῦ γενομένην ἐπιβουλὴν ὑπὸ τῶν Ἰουδαίων ὁ προφήτης λέγει, καὶ
- 20 κατεύχεται αὐτῶν ὅτι πονηρὰ ἀντὶ ἀγαθῶν ἀποδεδώκασιν.
κελεύεται ὁ Ἰερემίας βῆκον ὀστράκινον | λαβεῖν καὶ διαμαρτυράμενος τὰ 84² κακὰ τῷ λαῷ, συντρίψαι τὸν βῆκον κατ' ὀφθαλμῶν αὐτῶν καὶ εἰπεῖν Οὕτω συντριβήσεται Ἱερουσαλὴμ. καὶ ἐμβληθεὶς ὑπὸ Πασχῶρ εἰς τὸν καταρράκτην, προφητεύει τῷ Πασχῶρ τὰ ἐκδεχόμενα αὐτὸν κικῶ. εἴτα ἀσχαλεῖ ἐπὶ τοῖς διασφύρουσιν αὐτόν,
- 25 καὶ κατεύχεται αὐτῶν, καὶ καταράται τῇ ἡμέρᾳ τῇ ἑαυτοῦ.
πέμπει Σεδεκίας ὁ βασιλεὺς μαθεῖν παρὰ Ἰερემίου εἰ ἀπελεύσεται ἀπ' αὐτοῦ Ναβουχοδονόσορ. ὁ δὲ φησιν ὅτι πολεμήσει ὁ θεὸς τοὺς Ἰουδαίους καὶ τὸν βασιλέα Σεδεκίαν· εἰ βοῦλοιο ὁ λαὸς προσχωρῆσαι ἐκὼν τῷ Ναβουχοδονόσορ, σωθήσεσθαι αὐτόν· καὶ τὸν βασιλέα δὲ οὐκ ἀπολείσθαι, εἰ τῆς οἰκίας ἀποστάς κακίας, τοῖς τοῦ
- 30 θεοῦ προστάγμασι προσέχειν ἐθέλοι, εἰ δὲ μὴ βοῦλοιο, ἀπολείσθαι.
κατὰ Ἰωακείμ τοῦ καὶ Ἰεχονίου, καὶ κατὰ τῶν ποιμένων καὶ εἰς τὸν κύριον προφητεύει, καὶ τῶν ψευδοπροφητῶν κατηγορεῖ.
χρηστὰ τῷ Ἰούδα προφητεύει, τῷ δὲ ὑπολειφθέντι λαῷ ἐν Ἱερουσαλὴμ μετὰ Σεδεκίου πονηρὰ διὰ τοῦ ὑποδείγματος τῶν σύκων.
- 35 προφητεύει τῷ Ναβουχοδονόσορ τὴν ἄνοδον, καὶ πάντων τῶν ἐθνῶν τὴν ἀπώλειαν, διὰ τοῦ ποτηρίου τοῦτο δηλῶν.
προαγορεύει ἀπώλειαν τῆς Ἱερουσαλὴμ, καὶ συλλαμβάνεται ἐπὶ θανάτῳ ὁ Ἰερემίας ὑπὸ τῶν ἱερέων, καὶ ἐκφεύγει τὸν κίνδυνον.
κελεύεται ὁ προφήτης περιθεῖναι ἑαυτῷ δεσμοὺς, καὶ τοῖς πρεσβυτέροις τῶν ἄλ-

λοφύλων εἰπεῖν ὥστε ἀπαγγεῖλαι τοῖς βασιλεῦσιν αὐτῶν ὑποταγῆναι Ναβουχοδονόσορ· 1
ἀπειλεῖν γὰρ τὸν θεὸν θάνατον τοῖς μὴ ὑποτασσομένοις αὐτῷ. παραινεῖ δὲ ταύτην
τὴν παραινέσιν καὶ τῷ Σεδεκίᾳ καὶ τῷ λαῷ καὶ τοῖς ἱερεῦσιν. ὁ δὲ ψευδοπροφήτης
85¹ Ἀνανίας ἀνθίσταται τῷ προφῆτῃ Ἰερεμίᾳ | λέγων τὰ σκευὴ τὰ ἱερατικά ἐπα-
νήξειν, καὶ τὸν Ἰεχονίαν, ὃς ἦν υἱὸς Ἰωακείμ ἀδελφοῦ Σεδεκίου. καὶ συνέτριψε καὶ 5
τοὺς κλοιοὺς τοῦ προφήτου. πέμπεται τοίνυν ὁ Ἰερεμίας, θάνατον αὐτῷ προλέγει ἐν
αὐτῷ ἐκείνῳ τῷ ἐνιαυτῷ. ὁ καὶ συνέβη.

κακὰ τοῖς ἐν Βαβυλῶνι ψευδοπροφήταις, καὶ τῷ λαῷ μακρὸν τὸν τῆς αἰχμαλωσίας
χρόνον, ἀλλ' ὅμως ἔσεσθαι ἐπάνοδον. ἐπὶ τούτοις ἡγανάνκει Σαμίας, καὶ ἐπιτιμᾷ
τῷ ἱερεῖ ὅτι οὐκ ἐκώλυσε τὸν Ἰερεμίαν τοιαῦτα προφητεῦσαι. διὰ τοῦτο ἀπειλεῖ ὁ 10
θεὸς ἀπολέσειν αὐτόν. εἰτα λόγος παρακλητικὸς τῷ Ἰσραήλ.

δηλοῖ τὸν καιρὸν καθ' ὃν ἔμελλον ἐπανέρχεσθαι ἐκ Βαβυλῶνος. οὗτος δὲ ἦν ὁ
τοῦ Φασέκ, καθὼς καὶ ἐν τῷ Ἑσδρα ἔστιν εὑρεῖν ὅτι τῇ ἑορτῇ τῶν ἀζύμων ἐπα-
νήλθον, ὥστε φανερώς ἐλέγχονται ψευδόμενοι οἱ Ἰουδαῖοι· τὰ γὰρ ἐν τῷ τόπῳ τούτῳ
γεγραμμένα περὶ αὐτῶν ἀγαθὰ ἔτι προσδοκῶσιν, ἅπερ παρήλθον. 15

περὶ τῶν ἀναιρεθέντων παιδῶν ὑπὸ Ἡρώδου.

περὶ τῆς νέας διαθήκης προφητεία. καὶ τὴν ἐν τῷ τόπῳ τούτῳ γεγραμμένην
οἰκοδομὴν τῆς πόλεως ἔτι προσδοκῶσιν οἱ Ἰουδαῖοι· καὶ αὕτη δὲ τέλος ἔσχεν, ὅτε
ἀνήλθον ἐκ Βαβυλῶνος γενομένη.

κελεύεται Ἰερεμίας ἀγοράσαι τὸν ἀγρὸν τοῦ πατραδέλφου αὐτοῦ, καὶ ἀγοράσας 20
λέγει ὅτι Ἡ πόλις παρεδόθη, καὶ κελεύεις ἀγοράσαι ἀγρόν. ὁ δὲ θεὸς φησι πρὸς
αὐτόν Τὰ μὲν παρόντα κακὰ διὰ τὰς ἁμαρτίας τοῦ λαοῦ· ἔσται δὲ καιρὸς ὅτε πάλιν
κατοικισθήσεται ἡ πόλις. προλέγει δὲ τῷ Σεδεκίᾳ ὅτι ἀλώσεται, καὶ ἐγκαλεῖ τοῖς
τοὺς δούλους οὓς ἡλευθέρωσαν, πάλιν καταδουλωσαμένοις, καὶ ἀπειλεῖ μεγάλην ἔσε-
σθαι συμφορὰν διὰ τοῦτο. 25

85² κελεύει τοὺς υἱοὺς Ἰωναδὰβ πιεῖν οἶνον. οἱ δὲ | παραιτοῦνται.

κελεύεται Ἰερεμίας γράφαι ὅσα προσφῆτευσεν ἐπὶ Ἰσραήλ, ἵνα οὕτω γοῦν φο-
βηθῶσιν, ἀκούσαντες πάλιν τὰ μέλλοντα διαδέχεσθαι αὐτοὺς κακὰ. ὁ δὲ προστάττει
τῷ Βαρὺχ τοῦτο ποιῆσαι. καὶ ἐποίησε, καὶ γράφας ἀνέγνω τοῖς Ἰουδαίοις. ὡς δὲ
ἤκουσαν οἱ ἄρχοντες, ἀνήγγειλαν τῷ βασιλεῖ Σεδεκίᾳ. ὁ δὲ, λαβὼν τὸ βιβλίον, κα- 30
τέκαυσε. καὶ κελεύεται Ἰερεμίας ἕτερον βιβλίον γράφαι τοιοῦτον, καὶ προφητεύει τῷ
βασιλεῖ συμφορὰς διὰ τὸ τόλμημα τοῦτο.

προφητεύει τὴν ἄλωσιν Ἰερουσαλὴμ, καὶ συλλαμβάνεται καὶ ἐμβάλλεται εἰς τὸ
δεσμωτήριον ὁ Ἰερεμίας. καὶ μεταπεμφθεὶς ἐκείθεν ὑπὸ τοῦ Σεδεκίου, λέγει αὐτῷ
ὅτι ἀλώσεται, καὶ ἀξιοῖ ὥστε μὴ παραπεμφθῆναι εἰς τὸ δεσμωτήριον. καὶ λαβόντες 35
αὐτόν οἱ ἄρχοντες, ἐνέβαλον εἰς τὸν λάκκον τοῦ βορβόρου, καὶ ἀνήγαγεν αὐτόν ἐκεῖ-
θεν Ἀβδαμέλεχ. καὶ μεταπεμφθεὶς πάλιν ὑπὸ τοῦ βασιλέως, προαγορεύει αὐτῷ σω-

4 ἱερατικά die Hds?

9 καμίας schreibt N

11 ἀπολέσ' N. " ist stets ein

21 Punkt hinter παρεδόθη N

21 κελεύει N

26 κελεύεται N

26 ἰωναδάμ N

26 πιεῖν ὕδωρ N, ποιεῖν οἶκον μέλεχ Text

Montfaucon, ~~יהו~~ ~~יהו~~ ~~ו~~

27 ἱερεμι N¹

37 ἀβδαμέλεχ Rand pr m, ἀβι-

1 τηρίαν εἰ βουλευθεῖη ἐξελθεῖν ἐκὼν πρὸς τοὺς πολεμίους, εἰ δὲ μὴ βουλευθεῖη, ὅλε-
θρον πάσῃ τῇ πόλει, καὶ αὐτῷ μεγάλα κακὰ ἔσεσθαι. ὥς δὲ οὐκ ἔπεισεν ἐξελθεῖν,
ἀνῆλθεν ὁ βάρβαρος, καὶ ἑάλω ἡ πόλις μετὰ Σεδεκίου. καὶ τῷ Ἰερεμῖα εὖ ἐχρή-
σαντο οἱ ἄρχοντες τοῦ Ναβουχοδονόσορ· τοῦτο γὰρ προσέταξεν αὐτοῖς Ναβουχοδο-
5 νόσορ.

τῷ Ἀβδαμέλεχ προφητεύει σωτηρίαν. αὐτὸς δὲ λαβὼν αἵρεσιν παρὰ τοῦ ἀρχι-
μαγείρου ὥστε ἀπελθεῖν ὅποι βούλοιο, ἔρχεται πρὸς Γοδολίαν ὃν κατέστησεν ἄρχοντα
τοῖς ὑπολειφθεῖσιν ἐν τῇ Ἰουδαίᾳ. συνήχθησαν πρὸς τὸν Γοδολίαν οἱ διεσπαρμένοι
ἐν τοῖς ἀγροῖς Ἰουδαῖοι. Ἰσμαὴλ ἀναιρεῖ τὸν Γοδολίαν καὶ ἐτέρους τινὰς | καὶ 86¹
10 λαβὼν τὸν λαὸν τοῦ Γοδολίου, ἐπορεύετο εἰς τὴν Ἀμμανίτιν χώραν ὁ Ἰσμαὴλ. ὥς
δὲ εἶδεν αὐτὸν ὁ Ἰωαννᾶν, εἰς τις τῶν ἀρχόντων, εὐνοϊκῶς διακείμενος πρὸς τὸν
Γοδολίαν, ἔφυγε μετὰ ὀκτὼ μόνων ὁ Ἰσμαὴλ, καὶ τὸν λαὸν ἔλαβεν ὁ Ἰωαννᾶν. ἀ-
ξιωθεὶς ὁ Ἰερεμίας ὑπὸ τῶν περὶ Ἰωαννᾶν ὥστε δεηθῆναι τοῦ θεοῦ περὶ αὐτῶν, δε-
ηθεὶς, καὶ συμβουλεύσας αὐτοῖς μὴ εἰσελθεῖν εἰς Αἴγυπτον (θάνατον γὰρ ἀπειλεῖν
15 τὸν θεόν, εἰ μετοικήσαιεν ἐκεῖ), οὐκ ἔπεισεν. ἐπεὶ δὲ ἦλθον ἕως Τάφνας, παραινεῖ
αὐτοῖς μὴ εἰδωλολατρεῖν. ὥς δὲ ἀντέλεγον, προαγορεύει, αὐτοῖς τε ὅλεθρον ἔσεσθαι
μέγαν, καὶ τῷ βασιλεῖ τῶν Αἰγυπτίων.

τὴν ἀπώλειαν Αἰγύπτου προλέγει καὶ τῶν ἀλλοφύλων καὶ τὴν ἀπώλειαν Μωαβι-
τῶν καὶ Ἀμμανιτῶν καὶ Ἰδουμαίας.

20 τὴν ἀπώλειαν Δαμασκού καὶ Αἰλὰμ προαγορεύει καὶ τὴν ἀπώλειαν Βαβυλῶνος
καὶ τὴν ἄνοδον τῶν Ἰουδαίων ἐκεῖθεν.

πῶς ἑάλω Ἱερουσαλὴμ λέγει. καὶ ἀπὸ ἀτιμίας εἰς τιμὴν ἦχθη Ἰωακείμ, ἐκὼν
προσχωρήσας τῷ Ναβουχοδονόσορ μετὰ τῆς μητρὸς αὐτοῦ.

Βαρούχ καλεῖται τὸ βιβλίον, ἐπειδὴ αὐτὸς Βαρούχ, γραμματέως τάξει ὢν τῷ
25 προφῆτῃ Ἰερεμῖα, καὶ αὐτὸς προφῆτης, ἐχρημάτιζε. γράφει δὲ τοῦτο τὸ βιβλίον ἀπὸ
στόματος Ἰερεμίου, καὶ ἀνέγνω τοῖς ἐν Βαβυλῶνι αἰχμαλώτοις, παραμυθούμενος αὐ-
τούς, καὶ ἐπαγγελλόμενος τὴν περὶ θεοῦ ἐλπίδα καὶ τὴν ἐσομένην ἀνάκλησιν ἀπὸ τῆς
αἰχμαλωσίας. οὗτος δὲ ἐστὶ Βαρούχ ὅπερ ἐπέτρεψεν Ἰερεμίας πρὸ τῆς αἰχμαλωσίας
γράψαι τοὺς λόγους πάντας οὓς ἐλάλησεν Ἰερεμίας περὶ τῆς ἀνόδου τῶν Βαβυλωνίων
30 καὶ τῆς ἀλώσεως Ἱερουσαλὴμ εἰς βιβλίον, καὶ ὑπαναγνῶναι τῷ λαῷ | εἰς ἐκφό- 86²
βησιν, ὥς ἂν, φοβηθέντες, πιστεῦσωσιν ἀληθῆ εἶναι τὰ εἰρημένα.

Θρῆνοι τὸ βιβλίον ἐπιγράφεται, ἐπειδὴ τούτους τοὺς λόγους ἐθρήνησεν Ἰερεμίας
περὶ τῆς Ἱερουσαλὴμ, ὅτε ἑάλω, καὶ ἡχμαλωτίσθη ὁ λαός. τάξιν δὲ ἀκροστιχίδεως
καὶ ὑποστοιχείωσιν τίθησι τοῖς λόγοις κατὰ τὰ κβ στοιχεῖα τὰ ἑβραϊκά, καὶ ἐνός

15 μετοικήσειεν N

15 nur τὰς sicher, das Ende
des Worts verlaufen, da Tinte
wie Papier schlecht sind

20 ἐλάμ N

24 kein Absatz N, nicht ein-
mal eine neue Zeile: nach βα-
ρουχ + δὲ N, das eine spätere
Hand gestrichen hat

32 kein Absatz N, nicht ein-

mal eine neue Zeile

33 was auf ἀκροστιχί folgen
soll, weiß ich nicht, da der für
mein δεως entscheidende Accent
ganz fehlt

ἐκάστου στοιχείου προφέρει τὸν θρήνον, καταγράφων καὶ ἀφομοιῶν ἕνα ἕκαστον θρήνον 1
πρὸς τὰ δοκοῦντα τοῖς ἀνθρώποις εἶναι θρήνων παρεκτικά. ἐν τούτοις οὖν τοῖς
θρήνοις εὐρίσκονται καὶ στροφαὶ λόγων αἰνιγματώδεις καὶ τρόποι διάφοροι, ἐν οἷς καὶ
ὀλιγωρία τὸ ὅλον τοῦ σκοποῦ χαρακτηρίζει. στιχολογῶν δὲ τοὺς θρήνους κατὰ στοι-
χείον, ἀπὸ ἐσχάτου στοιχείου πάλιν ἐπὶ τὸ πρῶτον ἀνατρέχει. εἰσὶ δὲ τὰ ὀνόματα 5
τῶν παρ' Ἑβραίοις στοιχείων οἷς οἱ λεγόμενοι θρήνοι συντετάχεται, ταῦτα· ἀλεφά
βήθ γίμα δέλτ ζουαζ ζαήρ ἔθθ ἰωθθί χαφί λάβα ζμήπ νομυss σάμ χίνυ φήζζ σα-
λίζει κώθ γόρησις ἐνωθαβή.

Περὶ τῆς ἐπιστολῆς Ἱερεμίου.

Ἐπιστολὴ καλεῖται τὸ βιβλίον, ἐπειδὴ ταύτην ἔγραψεν Ἱερεμίας τοῖς ἐν αἰχμα- 10
λωσίᾳ κατὰ τῶν εἰδώλων, ἀσφαλιζόμενος αὐτοὺς ἵνα μὴ βλέποντες αὐτά, συνυπαχθῶσι
τοῖς σεβομένοις αὐτά, ὑποτιθέμενος ὥς, εἰ μὴ φυλάσσονται ἀπὸ τῶν εἰδώλων, τελείαν
ὀλοθρευσιν τοῦ αὐτῶν γένους ἔσσεσθαι, καὶ μηδέπω προσδοκᾶν ἐπάνοδον, ὑπομιμνήσκων
αὐτοὺς καὶ τῶν προτέρων αὐτοῦ λόγων. ἐὰν δὲ φυλάσσονται, ἴλεων τὸν θεὸν κατα-
στήσουσιν ἐπ' αὐτούς, καὶ ταχέϊαν τὴν ἐπάνοδον προσδοκᾶν. ὁ γὰρ Ἱερεμίας εὖ πα- 15
87¹ θὼν παρὰ τῶν ἀρχόντων Ναβουχοδονόσορ, ἀπελύθη εἰς τὰ ἴδια, κακέϊθεν ἐπὶ στελλε
παραγγέλλων αὐτοῖς καὶ ἀσφαλιζόμενος μὴ κατασχῶναι τοὺς πατέρας, ἀλλ' ἀντέχε-
σθαι τῶν νομίμων διδασμάτων, καὶ τοῦ σεβάσματος τῶν ἐθνῶν, ἥτοι τῶν εἰδώλων,
παντελῶς ἀποφεύγειν.

89²

Βιβλίον μα. δ.

20

Δανιήλ ὁ προφήτης.

οὗτος ἐν Βαβυλῶνι προφητεύων καὶ αὐτός, ἀξιωθεὶς προεῖπε τοῦ δεσπότητος Χρι-
90¹ στοῦ, καὶ φησιν οὕτως Καὶ γνώσῃ καὶ συνήσεις ἀπὸ ἐξόδου τοῦ | ἀποκριθῆναι
σοι καὶ τοῦ οἰκοδομηθῆναι Ἱερουσαλὴμ ἕως Χριστοῦ ἡγουμένου ἑβδομάδας ἑπτὰ καὶ
ἑβδομάδας ἐξήκοντα δύο. καὶ πάλιν Ἐτεμήθη λίθος ἄνευ χειρῶν, καὶ ἐπάταξε τὴν 25
εἰκόνα, καὶ ἐγένετο ὁ λίθος εἰς ὅρος μέγα καὶ ἐπλήρωσε τὴν γῆν. καὶ πάλιν Ἰδοὺ
μετὰ τῶν νεφελῶν τοῦ οὐρανοῦ ὡς υἱὸς ἀνθρώπου ἐρχόμενος καὶ ἕως τοῦ παλαιοῦ
τῶν ἡμερῶν ἔφθασε, καὶ αὐτῷ ἐδόθη ἡ τιμὴ καὶ ἡ ἐξουσία. καὶ τὰ λοιπὰ ὅσα ἐρρήθη.

Δανιήλ οὗτος ἦν ἐκ φυλῆς Ἰούδα τῶν ἐξεχόντων τῆς βασιλικῆς ὑπηρεσίας, ἀλλ'
ἔτι νήπιος ὢν ἤχθη ἐν τῇ αἰχμαλωσίᾳ ἐκ τῆς Ἰουδαίας εἰς γῆν Χαλδαίων. ἐγεννήθη 30
δὲ ἐν Βεθωρῶν τῇ ἀνωτέρᾳ, καὶ ἦν ἀνὴρ σώφρων ὥστε δοκεῖν τοῖς Ἰουδαίοις εἶναι
αὐτὸν σπάδοντα ἤγουν εὐνοῦχον. πολλὰ ἐπένθησεν οὗτος τὸν λαὸν καὶ ἐπὶ τὴν πόλιν
Ἱερουσαλὴμ, καὶ ἐν νηστείαις ἡσθένησεν ἀπὸ πάσης τροφῆς ἐπιθυμητῆς, σπέρματα

6—8 die Namen gebe ich unverändert: freilich muß ich die gelegentlich auf den Endconsonanten stehenden Accente auf die vorausgehenden Vokale übertragen. ἱ von ἰθῆ hat ἱ auf Rasur,

alte Punkte, jungen Spiritus rechts oben vom ι. γ von γόρησις zeigt die alte gerade Form. der Archetypus fügte wohl die hebräischen Buchstaben in ihrer Urform bei

9 pr m roth am Rande

10 Ἐπιστολῆ N

23 Daniel 9, 25

25 Daniel 2, 34/35

26 Daniel 7, 13/14

32 ἡγουν durch Sigel N

- 1 γῆς ἐσθίων. καὶ ἦν ἀνὴρ ξηρός, καὶ σπανὸς τὴν ἰδέαν, ἀλλ' ὥραϊος ἐν χάριτι ὑψίστου. οὗτος πολλὰ ἠΐξατο ὑπὲρ τοῦ Ναβουχοδονόσορ, παρακαλοῦντος αὐτὸν Βαλτάσαρ τοῦ υἱοῦ αὐτοῦ (ὅτι ἐγένετο θηρίον καὶ κτῆνος), ἵνα μὴ ἀπόληται. ἦν γὰρ τὰ ἔμ-
 5 προσθεν ὡς βοῦς σὺν τῇ κεφαλῇ, καὶ οἱ πόδες σὺν τοῖς ὀπισθεν λέων. ἀπεκαλύφθη
 τῷ ὁσίῳ περὶ τοῦ μυστηρίου τούτου ὅτι κτῆνος γέγονε διὰ τὴν ἄλογον αὐτοῦ φιληδο-
 νίαν καὶ σκληροτραχηλίαν, ὅτι ὡς βοῦς ὑπὸ ζυγὸν γενήσεται τοῦ Βελίαρ, λέων δὲ
 διὰ τὸ ἀρπακτικὸν καὶ θηριῶδες τοῦ τρόπου. ταῦτα ἔχουσιν οἱ δυνάσται ἐν νεότητι,
 ἐπὶ τέλει δὲ θῆρες γίνονται. ἔγνω δὲ τοῦ θεοῦ ὁ ἅγιος ὅτι ὡς βοῦς ἤσθιε χόρτον,
 καὶ ἐγένετο αὐτῷ ἀνθρωπίνης βρώσεως τροφή. διὰ τοῦτο καὶ ὁ Ναβουχοδονόσορ
 10 μετὰ τὴν πέψιν τῆς τροφῆς ἐν καρδίᾳ ἀνθρωπίνῃ γενόμενος, ἔκλαιε καὶ ἡξίου 90²
 κύριον πᾶσαν τὴν ἡμέραν καὶ νύκτα τεσσαρακοντάκις θεόμενος. καὶ ἐλεήμων ἐπεγίνετο
 αὐτῷ. καὶ ἐλάνθανεν ὅτι γέγονεν ἀνθρωπος. ἤρθη ἡ γλῶσσα αὐτοῦ τοῦ μὴ λαλεῖν.
 καὶ νοῶν, εὐθέως ἐδάκρυεν. οἱ ὀφθαλμοὶ αὐτοῦ ἦσαν ὡς νεκρῶν κρέας ἐν τῷ κλαί-
 ειν· πολλοὶ γὰρ ἐξιόντες ἐκ τῆς πόλεως, ἐθεώρουσαν αὐτόν. ὁ δὲ Δανιὴλ μόνος οὐκ
 15 ἤθελεν ἰδεῖν αὐτόν, ὅτι πάντα τὸν χρόνον τῆς ἀλλοιώσεως αὐτοῦ ἐν προσευχῇ ἦν
 περὶ αὐτοῦ· ἔλεγε γὰρ ὅτι πάλιν ἀνθρωπος γενήσεται, καὶ τότε ὀφιομαι αὐτόν. καὶ
 ἠπίστουν αὐτῷ. ὁ Δανιὴλ οὖν τὰ ἑπτὰ ἔτη ἃ εἶπεν ἑπτὰ καιροῦς, προσευχόμενος
 πρὸς τὸν ὕψιστον, ἐποίησε γενέσθαι μῆνας ζ', καὶ τὸ μυστήριον τῶν ζ' καιρῶν ἐτε-
 λέσθη ἐπ' αὐτόν, ὅτι ἀποκαταστάς ἐν ζ' μηνί, τὰς ζ' ἔτη καὶ μῆνας ε' ὑπέπιπτε κυ-
 20 ρίῳ, καὶ ὠμολόγηε τὴν ἀσέβειαν καὶ πᾶσαν τὴν ἀνομίαν αὐτοῖς, ἀπέδωκεν αὐτῷ τὴν
 βασιλείαν αὐτοῦ. καὶ οὔτε ἄρτον οὔτε κρέας ἔφαγεν, οὔτε οἶνον ἔπιεν, ἐξομολογού-
 μενος κυρίῳ. ὅτι Δανιὴλ αὐτῷ προσέταξεν ἐν ὀσπρίοις βρεκτοῖς καὶ χλόαις ἐξι-
 λεώσασθαι κύριον. διὰ τοῦτο ἐκάλεσεν αὐτὸν Βαλτάσαρ, ὅτι ἠθέλησεν αὐτὸν συγ-
 κληρονόμον καταστήσαι τῶν τέκνων αὐτοῦ. ἀλλ' ὁ ὁσιος εἶπεν Ἰλεῶς μοι, κύριε,
 25 ἀφεῖναι κληρονομίαν πατέρων μου, καὶ κολληθῆναι με κληρονομία ἀπεριτμήτων.
 καὶ τοῖς ἄλλοις βασιλεῦσι Περσῶν πολλὰ ἐποίησε τεράστια ὅσα οὐκ ἔγραψεν.
 οὗτος δὲ ἀπέθανε, καὶ ἐτάφη ἐν τῷ σπηλαίῳ τῷ βασιλικῷ μόνος ἐνδόξως. καὶ
 αὐτὸς ἔδωκε τέρας ἐν ὄρεσι τοῖς ὑπεράνω τῆς Βαβυλῶνος ὅτι ὅτε ἐκκαπνισθήσεται
 30 τὸ ἐκ βορρᾶ, ἡξεί τέλος Βαβυλῶνος, ὅτε δὲ ἐν πυρὶ καίεται, τὸ τέλος πάσης 91¹
 τῆς γῆς· ἐὰν δὲ ἐν τῷ νότῳ ρεύσῃ ὕδατα, ὑποστρέψει ὁ λαὸς εἰς τὴν γῆν αὐτοῦ,
 ἐὰν δὲ αἷμα ρεύσῃ, φόνος ἔσται τοῦ Βελίαρ ἐν πάσῃ τῇ γῇ. καὶ ἐκοιμήθη ὁ ὁσιος
 ἐν εἰρήνῃ.

Δανιὴλ καλεῖται τὸ βιβλίον, ἐπειδὴ οὗτος Δανιὴλ ὁ προφήτης ἐν τῇ αἰχμαλωσίᾳ
 35 γεγονώς ἕως τοῦ βασιλέως Κύρου τοῦ Πέρσου, τὰ μὲν κατὰ Σωσάνναν κρίνει αὐτός,
 καὶ κατακρίνει τοὺς πρεσβυτέρους ὡς συκοφάντας. τὰ δὲ τοῦ βασιλέως ἐνύπνια αὐτὸς
 ἀπαγγέλλει τε καὶ ἐρμηνεύει. βλέπει καὶ ὁράσεις τελείας, περὶ μὲν τῶν βασιλέων

1 ἀλλ' ὥραϊος hat der Schrei-
 ber nicht geschrieben, der seine
 Vorlage nicht zu lesen verstand:
 er malte azmoraios hin

3 ἀπόλληται N
 11 τεσσακοντάκις N
 20 nach ἀσέβειαν + αὐτοῖς, wo
 οἷς mit Sigel geschrieben ist

25 die Hds interponiert nicht
 hinter ἀπεριτμήτων, sondern hin-
 ter Περσῶν
 37 ὁράσει N¹

δύο, περὶ δὲ τῆς τοῦ σωτῆρος παρουσίας καὶ καταπαύσεως τῆς Ἱερουσαλὴμ καὶ τῆς 1
τοῦ Ἀντιχρίστου παρουσίας δύο. καὶ ἕτερα δὲ ἡ λεγόμενα ὁράσεις, τρόπον ἱστορίας
ἐχούσας σὺν προφητείᾳ ἐλάλησεν, ὥς εἶναι τὰς πάσας αὐτῷ φερομένας ὁράσεις ιβ.
διηγείται δὲ καὶ περὶ τοῦ μαρτυρίου Σεδράχ, Μισάχ καὶ Ἀβδεναχώ, καὶ τὸν ὕμνον
αὐτῶν, ὅτι αὐτοὶ μὲν ἐμβληθέντες εἰς τὴν κάμινον, ἐσώθησαν, οἱ δὲ ὑποκαίοντες κα- 5
τεφλέχθησαν, καὶ ὅτι μετέγνω ὁ βασιλεὺς. καὶ ὅτι αὐτὸς δις ἐβλήθη εἰς τὸν λάκκον
τῶν λεόντων, τὸ μὲν πρῶτον, ἐπειδὴ τῶν Βαβυλωνίων προσευχομένων Δαρεῖφ τῷ βα-
σιλεῖ, αὐτὸς τῷ θεῷ προσήχθετο, τὸ δεῦτερον δέ, ὅτι τὸν Βῆλ κατέστρεψε καὶ τὸν
δράκοντα ἀνείλεν ἐπὶ Κόρου τοῦ βασιλέως· καὶ αὐτὸς μὲν διεσώθη, οἱ δὲ ἐπιβου-
λεύσαντες αὐτὸν ἐβλήθησαν εἰς τὸν λάκκον τῶν λεόντων καὶ εὐθὺς κατεβρώθησαν 10
ὑπ' αὐτῶν. λέγει δὲ καὶ τὴν Κόρου ἀνάβασιν, καὶ τὸ κατὰ τῶν Ἀσσυρίων αὐτοῦ
κράτος προφητεύει, καὶ χριστὸν κυρίου τὸν Κόρον πρὶν ἢ γενέσθαι τὰ κατ' αὐτὸν
πρὸ χρόνων πλειόνων ἀποκαλεῖ.

91² καὶ ἡ μὲν περιοχὴ τοῦ βιβλίου | ἐστὶν ἐν τούτοις, ἡ δὲ ἀνακεφαλαίωσις οὕτως.
ἐκλέγονται οἱ περὶ τὸν Δανιήλ καὶ παραδίδονται τῷ ἀρχιευνούχῳ, καὶ σιτοῦνται 15
σπέρματα, καὶ παραστάντες τῷ βασιλεῖ, πάντων ἀνεδείχθησαν ὡραιότεροι.

ὁρᾷ τὸ ἐνύπνιον Ναβουχοδονόσορ, καὶ τοὺς μάγους ἀπορήσαντας γνωρίσαι καὶ
ἐπιλῶσαι αὐτὸ κελεύει σφαγῆναι. κινδυνεύοντας δὲ καὶ τοὺς περὶ τὸν Δανιήλ ἔσφωσεν
ὁ θεός, ἀποκαλύψας αὐτῷ τὴν εἶδσιν τοῦ ἐνυπνίου. Δανιήλ εἰσαχθεὶς, λέγει τῷ
βασιλεῖ τὸ ἐνύπνιον καὶ τὴν σύγκρισιν. ὁ δὲ λίθος ὁ τμηθεὶς ἄνευ χειρῶν ὁ Χριστός 20
ἐστι· τὸ δὲ ἄνευ χειρῶν τὸ χωρὶς συνουσίας ἐκ τῆς παρθένου αὐτὸν τεχθῆναι ἐρ-
μηνεύει.

στήσας τὴν εἰκόνα Ναβουχοδονόσορ, κελεύει προσκυνεῖν πάντας, καὶ τοὺς τρεῖς
παῖδας ἐμβάλλει εἰς τὴν κάμινον, μὴ προσκυνήσαντας. ὥς δὲ οἱ περὶ τὴν κάμινον
κατεφλέχθησαν, καὶ ὕμνον οἱ παῖδες τὸν θεόν, καλέσας αὐτούς, καὶ ἰδὼν αὐτούς 25
σφούς, τὸν τε θεὸν ἐξεπλάγη, καὶ αὐτούς ἀρχῇ τῇ τῶν Ἰουδαίων ἐτίμησε, καὶ δόγμα
ἔθηκε τὸν βλασφημοῦντα εἰς θεὸν ἀπόλλυσθαι.

ὁρᾷ πάλιν ἐνύπνιον ὁ Ναβουχοδονόσορ, καὶ τῶν σοφῶν Βαβυλῶνος ἀπορούντων
ἐπιγνῶναι, ὁ Δανιήλ καὶ ἠπέγνω καὶ ἐπέλυσε, καὶ ἐνεδύθη πορφύραν, καὶ περιέθηκεν
αὐτῷ μανιάκιον χρυσοῦν, καὶ ἐκήρυξεν αὐτὸν τρίτον ἄρχοντα εἶναι ἐν τῇ βασιλείᾳ. 30

βασιλεύει Δαρεῖος, καταστήσας ἄρχοντα τὸν Δανιήλ. ἀναγκάζεται ὑπὸ τῶν τα-
κτικῶν καὶ σατραπῶν δόγμα κυρῶσαι ὥστε τὸν αἰτοῦντα παρὰ ἀνθρώπου ἢ θεοῦ αἵτημα
92¹ πλὴν παρὰ τοῦ βασιλέως εἶσω τριάκοντα | ἡμερῶν ἐμβληθῆναι εἰς τὸν λάκκον
τῶν λεόντων. καὶ τούτου γενομένου, παρατηρήσαντες τὸν Δανιήλ εὐχόμενον τῷ θεῷ,
διαβάλλουσι, καὶ καταναγκάζουσι τὸν βασιλέα ἐμβαλεῖν αὐτὸν εἰς τὸν λάκκον τῶν 35
λεόντων. ἐμβαλὼν δὲ καὶ προσελθὼν καὶ εὐρῶν σφόν, τὸν μὲν ἀνήγαγε τοῦ λάκκου,
τοὺς δὲ ἐμβάλλοντας αὐτὸν μετὰ τῶν γυναικῶν ἀπώλεσε, τοῖς λέουσι παραδόους. καὶ
δόγμα ἔθηκε πάντας φοβεῖσθαι τὸν θεόν.

ὁρᾷ τὴν ὕρασιν τῶν θηρίων, διὰ μὲν τῆς λεαίνης τὴν Ἀσσυρίων, διὰ δὲ τῆς
ἄρκτου τὴν Μήδων καὶ Περσῶν, διὰ δὲ τῆς παρδάλεως τὴν Μακεδόνων, διὰ δὲ τοῦ 40
τετάρτου θηρίου τὴν τῶν Ῥωμαίων αἰνιττόμενος βασιλείαν. προφητεύει δὲ καὶ περὶ

1 τοῦ Χριστοῦ καὶ περὶ Ἀντιόχου τοῦ ἀσεβοῦς· οὗτος γάρ ἐστι τὸ κέρας τὸ μικρὸν τὸ ἐκτινάξαν τρία τῶν ἔμπροσθεν.

προφητεύει πῶς Ἀλέξανδρος ὁ Μακεδὼν κατέλυσεν τὴν βασιλείαν Περσῶν, τὸν μὲν κρινὸν τὸν βασιλέα Περσῶν λέγων, τὸν δὲ τράγον Ἀλέξανδρον τὸν Μακεδόνα.

5 ἡ δὲ ἐσχάτη ὅρασις, ἔνθεν περὶ τῆς βασιλείας τοῦ νότου φησὶν, ἐν τῷ βιβλίῳ τῶν Μακκαβαϊκῶν εὑρίσκεται.

τὸν Βήλ κατασπᾶ, καὶ τὸν δράκοντα ἀναιρεῖ. εἰς τὸν λάκκον ἐμβάλλεται, καὶ διασφίζεται, καὶ οἱ αἵτιοι τοῦ βληθῆναι αὐτὸν ἐμβάλλονται, καὶ ἀναλίσκονται ὑπὸ τῶν λεόντων.

10 Τέλος τῶν προφητῶν τῶν ις.

Οἱ ἕτεροι προφηταί. Βιβλίον μβ.

Ἡλίας ὁ προφήτης.

οὗτός ἐστιν ὁ πρῶτος ἀνθρώπων τοῖς ἀνθρώποις ὑποδείξας οὐρανοδρομεῖν, ὁ πρῶτος ἀνθρώπων ὑποδείξας ἀγγέλων καὶ ἀνθρώπων μίαν ὁδόν, ὁ τὴν γῆν λαχὼν

15 οἰκητήριον καὶ τὸν οὐρανὸν διατρέχων, ὁ θνητὸς ὑπάρχων καὶ τοῖς ἀθανάτοις | ἀ- 92² μιλλώμενος, ὁ χαμαὶ βαδίζων καὶ ὡς πνεῦμα μετὰ ἀγγέλων οὐρανοδρομῶν, ὁ διὰ τῆς μνηλωτῆς τῷ μαθητῇ Ἐλισσαίῳ διπλᾶ τὰ χαρίσματα δοὺς, ὁ μακροχρόνιος καὶ ἀγήρως ἄνθρωπος, ὁ τῷ Ἀντιχρίστῳ διατηρούμενος στρατηγός, ὁ ἀντικαθιστάμενος καὶ διελέγων τὴν ἀπάτην καὶ ὑπερηφανίαν αὐτοῦ, ὁ πάντας ἀνθρώπους ἐκ τῆς πλάνης αὐ-
20 τοῦ ἐπὶ τὸν θεὸν ἐν τῷ τέλει ἐπιστρέφων, οὗτος ὁ τῆς δευτέρας καὶ ἐπιφανοῦς παρουσίας τοῦ δεσπότου Χριστοῦ ἀξιούμενος εἶναι πρόδρομος, ὁ μέτρῳ διακονίων τοῖς ἀγγέλοις ἀμιλλώμενος.

οὗτος ἦν ἐκ γῆς Ἀράβων, φυλῆς Ἀαρών, οἰκῶν ἐν Γαλααδ, ὅτι Θεοῖς δεῖγμα ἦν τοῖς Ἰερεῦσιν. οὗτος ὅταν ἐτίκτετο, εἶδε Σοβαχὰ ὁ πατὴρ αὐτοῦ ὅτι ἄγγελοι λευ-

25 κοφανεῖς αὐτὸν προσηγόρευον, καὶ ὅτι ἐν πυρὶ αὐτὸν ἐσπαργάνουν, καὶ φλόγα πυρὸς ἐδίδουν αὐτῷ φαγεῖν. καὶ ἐλθὼν ἀνήγγειλεν εἰς Ἱερουσαλὴμ. καὶ εἶπεν αὐτῷ ὁ χρησμὸς Μὴ δειλιάσῃς· ἔσται γὰρ ἡ οἴκησις αὐτοῦ φῶς, καὶ ὁ λόγος αὐτοῦ ἀπόφασις, καὶ κρινεῖ τὸν Ἰσραὴλ ἐν ῥομφαίᾳ καὶ πυρὶ.

Βιβλίον μγ.

30 Ἐλισσαῖος ὁ προφήτης.

οὗτος ἦν ἐξ Ἀβελβουήλ, γῆς τοῦ Ρουβείμ. καὶ ἐπὶ τούτου γέγονε τέρας ὅτι ἡνίκα ἐτέχθη ἐν Γαλγάλοις, ἡ δάμαλις ἡ χρυσὴ δὲ ἐβόησεν ὥστε ἀκουσθῆναι εἰς Ἱερουσαλὴμ. καὶ εἶπεν ὁ ἀρχιερεὺς διὰ τῶν δῆλων ὅτι προφήτης ἐτέχθη ἐν Ἰσραὴλ ὃς καθελεῖ τὰ γλυπτὰ αὐτῶν καὶ τὰ χωνευτὰ αὐτῶν. καὶ θανὼν ἐτάφη ἐν Σαμαρείᾳ.

12 hier Ἡλίας mit Spiritus le-
nis N

23 ἀρράβων N

24/25 λευκοφαεῖς N¹

33 ἀρχιερεὺς Lagarde, προφή-
της N

33 ἱλ Lagarde, ἱλῆμ N

Βιβλίον μδ.

1

Ζαχαρίας.

οὗτος ὁ τὸ δρέπανον. ὃς ἦν υἱὸς Ἰωδαὲ τοῦ ἱερέως. οὗτος ἦν ἐξ Ἱερουσαλήμ.
 93¹ καὶ ἀπέκτεινεν αὐτὸν Ἰωᾶς ὁ βασιλεὺς Ἰούδα ἐχόμενα τοῦ θυσιαστηρίου, καὶ
 ἐξέχεε τὸ αἷμα αὐτοῦ ὁ οἶκος Δαυὶδ ἀναμέσον ἐπὶ τοῦ αἰλάμ, καὶ λαβόντες αὐτὸν 5
 οἱ ἱερεῖς, ἔθαψαν μετὰ τοῦ πατρὸς αὐτῶν.

3 so hat die Hds

5 ἐλάμ N

Die „Septuaginta-Studien“ werden der letztwilligen Bestimmung ihres Verfassers gemäß hiermit abgeschlossen. Die in dem 37. Bande der Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften als Nummer 5 angekündigten Ezdrana werden nicht erscheinen. Von dem „Zweiten Theile“ sind, wie auch die den Sonderabzügen beigeetzten Druckdaten ausweisen, die ersten fünf Bogen (Seite 1—40) von dem Verfasser selbst zum Drucke gebracht. Den Rest habe ich, seinem Wunsche entsprechend, durch die Presse geführt; doch hatte er selbst noch die Seiten 41—44 und 59—66 beinahe druckfertig gestellt. Meine Arbeit hat wesentlich in der genauen Herausgabe des vorliegenden Manuscripts und in der Nachweisung der in der Σύνοψις citierten Bibelstellen bestanden. Einige Randnoten, die ich hinzuzufügen mich veranlaßt sah, habe ich durch A.R. gekennzeichnet.

Göttingen, den 26. Februar 1892.

Alfred Rahlfs.

Die Göttinger Scholien zu Nikanders Alexipharmaka.

Von

Georg Wentzel.

Vorgelegt in der Sitzung der Königl. Ges. d. Wiss. am 7. Mai 1892.

Die Veranlassung, im Folgenden eine Abschrift der Scholien zu Nikanders Alexipharmaka aus der Göttinger Handschrift (Ms. philol. 29) vorzulegen, bildet die kürzlich erschienene Ausgabe dieser Scholien, die den Titel trägt: *Scholia vetera in Nicandri Alexipharmaca e codice Göttingensi edita. Adiecta sunt scholia recentia. Recensionem ab Eugenio Abel inchoatam ad finem perduxit Rud. Vári phil. doctor. Budapestini 1891.* Eugen Ábel hat, wenn ich die Vorrede (p. 7) richtig verstehe, die zu Grunde gelegte Göttinger Handschrift zweimal kollationiert; diligentissime et accuratissime, versichert Hr. Vári. Aus der nachgelassenen Collation Abels hat Hr. Vári die Ausgabe besorgt. Da ausserdem das Buch auf dem Titel den Vermerk führt: *sumptibus Academiae litterarum Hungaricae*, wird es sicherlich unbefangene Leser geben, die da meinen, eine Ausgabe, die unter dem Schutze einer Academie erscheine, werde wenigstens in Bezug auf tatsächliche Angaben über die Lesarten der Handschriften zuverlässig sein. Eine Nachprüfung hat ergeben, dass das gerade Gegenteil der Fall ist, dass die Ausgabe des Hrn. Vári auch bescheidenen Ansprüchen nicht genügt, und nur geeignet ist, den Benutzer irre zu führen, sowohl im Einzelnen in Bezug auf den Befund der Ueberlieferung als auch in dem Urtheil über das Verhältniss der Handschriften und Scholienklassen zu einander. Vielfach sind Varianten der Göttinger Handschrift übersehen, an anderen Stellen direct falsche Angaben über deren Lesarten gemacht. Insbe-

sondere sind die Mitteilungen über die von zweiter Hand herrührenden Scholien von äusserster Unzuverlässigkeit. Auch die Verteilung der Scholien unter die beiden Hände, die Abgrenzung der Korrekturen der zweiten Hand innerhalb der Scholien der ersten ist durchaus mangelhaft. Die Interlinearscholien und die Scholien vom innern Rande hat Ábel nicht der Veröffentlichung gewürdigt: sie fehlen ganz. Auch von der grossen Masse der Randscholien, besonders derer von zweiter Hand, sind mehrere verschwunden, zumal schwer lesbare und verstümmelt erhaltene. Die mit der Metaphrase des Euteknios sich berührenden Scholien scheint der Herausgeber absichtlich weggelassen zu haben, da er den Euteknios gesondert herauszugeben gedenkt, auch im Apparat berührt er sie nicht. Trotzdem führt er in diesem gelegentlich Euteknios-Scholien an, ohne zu merken, dass sie zu dieser Gattung gehören. Fast jede Seite erfordert Korrekturen, und das nicht etwa in Minutien, sondern in wesentlichen, augenfälligen Dingen. Inwiefern diese Unzulänglichkeit den Kollationen Ábels zur Last fällt, lässt sich nicht sagen. Immerhin ist der Tatbestand, den die Untersuchung der Göttinger Handschrift ergeben hat, geeignet, wenigstens den Wunsch aufkommen zu lassen, es möge eine Prüfung des kritischen Apparates der Ábelschen Ausgabe der Pindarscholien von kundiger Seite vorgenommen werden, um etwa auftauchende Besorgnisse zu zerstreuen oder zu bestätigen. Sollte jemand dieses Urteil über die Ausgabe des Hrn. Vári zu hart finden, so bitte ich nur, mit dessen Text und Apparat die nachfolgende Publikation der Göttinger Scholien zu vergleichen, einer näheren Begründung wird es dann nicht mehr bedürfen. Hr. Vári hat auch die recensio der Scholien zu den Alexipharmaka auf falsche Grundlage gestellt, indem er die Scholien, die im Gottingensis von erster Hand am Rande stehen, als scholia vetera, die der zweiten Hand des Gottingensis dagegen und der jüngeren Handschriften als scholia recentia ediert und durch den Druck unterschieden hat. Dass davon keine Rede sein kann, wird sich alsbald zeigen.

Da eine neue Ausgabe der Scholien zu den Alexipharmaka in absehbarer Zeit nicht zu erwarten ist, erscheint eine sofortige Berichti-

gung der falschen Angaben des Várischen Buches geboten, zumal diese bei der sehr wünschenswerten Beschäftigung mit diesen Scholien von schlechtem Einfluss sein könnten. Der von mir eingeschlagene Weg, den Kodex einfach abzdrukken, nimmt weniger Raum in Anspruch als es die Veröffentlichung einer neuen Kollation und die Berichtigung jeder einzelnen falschen Angabe Váris tun würde, er führt auch am direktesten zum Ziele, indem er den Tatbestand einfach vor Augen stellt und so Klarheit über die in Betracht kommenden Fragen verschafft.

Der Göttinger Codex ms. philol. 29 (G) ist in seinem ursprünglichen Bestande eine Bombycinhandschrift des 13. Jahrhunderts in Oktavformat. In späterer Zeit sind dann an mehreren Stellen Papierblätter eingelegt und von Händen des 15. und 16. Jahrhunderts ausgefüllt worden. Der gegenwärtig vorhandene Einband ist modern, indessen sind Spuren davon vorhanden, dass die Handschrift ehemals auch schon eingebunden gewesen ist. Die alte Hauptmasse der Handschrift rührt von einem und demselben Schreiber her.

Der Kodex enthält auf Blatt 1—133^a mehrere pindarische Gedichte (Olymp. I—Nem. III) mit Scholien; am Schlusse dieser sind später mehrere Papierblätter eingesetzt, von fol. 133^b an bis 136^b sind diese nachgetragenen Blätter leer. Fol. 137, gleichfalls ein eingesetztes Papierblatt, enthält von jüngerer Hand Gedichte des Kallikles und des Christophorus Patricius Mitylenaeus und einen ungedruckten Brief des Prodromos¹⁾.

Fol. 138 beginnt Nikander. Fol. 138 ist auch noch ein später eingesetztes Blatt: eine Hand des 15. oder 16. Jahrhunderts hat auf der ersten Seite (fol. 138^a) die Epigramme des Nikander A. Pal. XI 169. 170. VII 526, auf der zweiten Seite (fol. 138^b) die Nikandervita des Suidas und die Epigramme auf Nikander A. Pal. IX 213. 212. 211 einge-

1) Vgl. W. Meyers im Drucke befindliche Beschreibung der Handschriften der Göttinger Bibliothek p. 9. Durch des Hrn. Professor W. Meyer Güte durfte ich die Aushängebogen dieses Verzeichnisses benutzen. Ihm entnehme ich die obigen Angaben über den ersten Teil des Kodex (fol. 1—137).

tragen²⁾. Erst fol. 139 beginnt die alte Bombycin-Handschrift wieder, und es folgen nun beide Gedichte des Nikander mit Scholien, die letzteren von zwei Händen. Das Papier ist am oberen, am äusseren und am unteren Rande stark beschabt und durch den, wie es scheint, allmählichen, nicht gewaltsamen Zerstörungsprocess sind viele Scholien beschädigt und verstümmelt worden. Fol. 139^a enthält zunächst von derselben Hand des dreizehnten Jahrhunderts, die den Text des Nikander geschrieben hat (G¹), die Nikandervita: ΝΙΚΑΝΔΡΟΥ ΓΕΝΟΣ, mit roter Tinte. Dann beginnen die Theriaka mit der Aufschrift ΝΙΚΑΝΔΡΟΥ ΘΗΡΙΑΚΑ. Fol. 139^a bis fol. 154^a enthalten Ther. 1—639 nebst Scholien. Dann folgt die zweite Seite von Blatt 154, fol. 154^b, und diese enthält Ther. 640—641 und — ohne Unterbrechung — Alex. 283—301. Es geht zunächst in den Alexipharmaka weiter, fol. 155^a—156^b enthalten Alex. 302—389. Die folgende Seite, fol. 157^a, enthält Alex. 390—392, unmittelbar daran schliesst sich dann Al. 259—282; die Rückseite desselben Blattes, fol. 157^b, kehrt zu den Theriaka zurück, fol. 157^b—159^a enthalten Ther. 642—728. Fol. 159^b enthält Ther. 729—741, dann Al. 393—400. Die erste Seite des folgenden Blattes, fol. 160^a, enthält noch zwei Verse der Alexipharmaka 257. 258, darauf Theriaka 742—760,

2) Die Epigramme sind der im fünfzehnten und sechzehnten Jahrhundert allein bekannten Anthologie des Planudes entnommen, nicht der Palatina. Das beweisen die Lesarten (APal. IX 169, 1 δειναρχος ὁ ψείδων G Plan., δειναρχος ὁ ψείλων Pal. — 5 ζς γ' G Plan.; ζς κ' Pal.; XI 170, 3 ταῦτ' G Plan.; τοῦτ' Pal. IX 213, 1 ἐνι πολίεσσι G Plan., ἐν πολέμοισι Pal.; 212, 2 περὶ G Plan., περὶ Pal.; 212, 3 ἡ G Plan., ἡ Pal. — VII 526, 3 πλευρῶν G Plan., πλευρᾶν Pal.; 256, 4 ἱναχιδᾶν G Plan., ἱναχιδαν Pal.) und die Reihenfolge der drei Gedichte des neunten Buches, die in G dieselbe ist wie bei Planudes (213. 212. 211), während Pal. sie in umgekehrter Reihenfolge hat. Für die Planudea benutze ich die editio princeps des Laskaris, wo die Gedichte Blatt E 3, 1, Ξ 2, 1, O 5, 1 stehen, und deren Nachdrucke, die Iuntina von 1519 und die Aldina von 1521, in den Exemplaren der hiesigen Königl. Bibliothek. Die Druckfehler der Iuntina und Aldina kennt G nicht, auch von denen der editio princeps sind XI 170, 1 θνήσκειν, XII 526, 3 πατρί δ' in θνήσκειν und πατρίδ' korrigiert. An eigenen Fehlern hat G IX 211, 1 die Auslassung von τε und XI 169, 3 die falsche Umstellung γὰρ ἦν.

und zunächst geht es dann wieder in den Theriaka weiter: fol. 160^b —164^b enthalten Ther. 781—932. Es folgen sodann wieder einige später eingelegte Papierblätter, fol. 165—167; soweit sie beschrieben sind, von derselben Hand des sechszehnten Jahrhunderts herrührend, die fol. 138 die Nikander-Epigramme und die Nikandervita des Suidas eingetragen hat. Fol. 165^a enthält Ther. 933—944, ringsherum mit Scholien; 165^b enthält Ther. 945—950 ohne Scholien, mit der subscriptio τέλος τῶν Θηριακῶν τοῦ Νικάνδρου, fol. 166 ist leer gelassen, fol. 167^a auch unbeschrieben, fol. 167^b wieder beschrieben mit Al. 1—8; darunter stehen die Scholien dazu, ein wertloser Auszug der alten Scholien, publiciert bei Vári p. 8 f. Fol. 168 beginnt wieder der alte Codex. Fol. 168^a —173^b enthalten Al. 9—256; fol. 174—176 sind wieder nachgetragene Blätter, beschrieben von der Hand des sechszehnten Jahrhunderts, die uns oben begegnete, enthaltend Al. 257—400. Die alte Bombycin-Handschrift setzt fol. 177^a ein; es folgen von da bis fol. 182^a Al. 401—624; auf fol. 182^b Al. 625—630 mit der subscriptio: τέλος τῶν Θηριακῶν (so!) Νικάνδρου, dann die Ueberschrift ΝΙΚΑΝΔΡΟΥ ΑΛΕΞΙΦΑΡΜΑΚΑ und darauf Al. 1—8. Den Rest des Bandes bilden eingelegte Papierblätter, deren erstes von Chr. G. Heynes Hand den Vermerk über die verkehrte Reihenfolge der Nikanderstücke enthält. Der Rest des Buches ist leer gelassen.

Die Gedichte des Nikander liegen also in dem Codex in totaler Unordnung vor. Jedoch rührt diese nicht von unserer Handschrift her. Die Störungen der Reihenfolge fallen meist nicht mit Blattenden zusammen, sondern erfolgen öfters sogar mitten auf derselben Seite. Die Verwirrung liegt also zurück, entweder fällt sie der unmittelbaren Vorlage des Codex zur Last oder sie ist, was mir wahrscheinlicher scheint, noch älter. Zu diesem Ergebnis stimmt die Verwirrung der Quaternionen-Bezeichnung, die m. 1 am unteren Rande der betreffenden Blätter mit roter Tinte beigeschrieben hat. Auf der ersten Seite von Blatt 139 und auf der zweiten fol. 146 steht α; fol. 154^b steht β; fol. 172^b steht δ; und fol. 173^a steht ε; fol. 179^b steht γ. Diese Vermerke sind also in Ordnung im Anfange, so lange die Ueberlieferung nicht gestört ist; sie sind

später, wo das der Fall ist, verwirrt. Sie bezeichnen also nicht die Quaternionen unserer Handschrift, sondern die derjenigen Vorlage, die zuerst durch die Unordnung entstellt worden ist. Die Scholien sind von dem Wirrwarr insofern betroffen, als der Schreiber des Codex, seine Vorlage gedankenlos copierend, auch die Scholien auseinander gerissen hat; mehrfach steht derselbe Satz desselben Scholions mit seinem Anfange um mehrere Blätter von seinem Ende entfernt, z. B. schol. Al. 8. 257. 900. Jene jüngere Hand des sechszehnten Jahrhunderts hat sich bemüht, durch Ausfüllung der jeweiligen Lücken das Ganze wieder herzustellen und lesbar zu machen. Diesem Zwecke dienen die eingelegten Blätter.

Die erste Hand, dieselbe, die den Text der Gedichte geschrieben hat, G¹, hat auch den Grundstock der Scholien geschrieben. Die Randscholien von G¹ bilden ein zusammenhängendes Ganze, einen fortlaufenden Kommentar; sie beginnen Seite für Seite auf dem oberen Rande, gehen von da nach dem äusseren seitlichen Rande, und von da wieder nach dem unteren Rande der Seite ohne jede Unterbrechung und ohne jeden Absatz. Die Lemmata sind mit roter Tinte geschrieben. Ausserdem hat G¹ eine grosse Menge Interlinearscholien zwischen die Zeilen des Textes gesetzt, und zwar um sie von diesem deutlich zu unterscheiden, mit roter Tinte. Wo der Platz zwischen den Zeilen nicht ausreichte, sind Scholien dieser Art, durch die rote Tinte kenntlich, entweder am äusseren Rande, noch ausserhalb der Randscholien, oder am inneren Rande angebracht.

Ausser der ersten Hand, die, wie gesagt, noch in das dreizehnte Jahrhundert zu setzen ist, hat auch noch eine zweite (G²), nicht erheblich jünger als jene, spätestens aus dem vierzehnten Jahrhundert, eine Menge Scholien beige geschrieben. Die Hauptmasse dieser Scholien steht am Rande ausserhalb der Scholien der ersten Hand, auf den oberen, den seitlichen und den unteren Rand verteilt. Es sind aber keine fortlaufenden, untereinander zusammenhängenden Scholien, sondern einzelne Nachträge zu den Scholien der ersten Hand. Die zweite Hand hat innerhalb der Scholien von m. 1 allemal dort, wohin ihre Ergänzungen

gehören, ein Zeichen gesetzt, das dann vor dem entsprechenden Scholion der zweiten Hand wiederholt wird. Mehrere solche Ergänzungen der zweiten Hand, nie mehr als wenige Worte, stehen auch ohne Zeichen dicht neben der Zeile von G¹, neben die sie gehören. Die zweite Hand hat auch Interlinearglossen geschrieben, aber mit schwarzer Tinte. Sie hat ferner einzelne ihrer Nachträge zwischen dem Text und den Scholien der ersten Hand angebracht und ausserdem mehrere Scholien auf den inneren Rand geschrieben. Endlich hat G² nicht nur den Text, sondern auch die Randscholien der ersten Hand durchkorrigiert, ihre Verbesserungen mitten in die Scholien von m. 1 hineingesetzt, teils mit Hilfe von Rasuren, teils einfach über die Zeilen oder zwischen die betreffenden Worte. Es erhellt aus diesem Sachverhalte zugleich, dass durch die Abbröckelung des Randes der Handschrift fast ausschliesslich die Scholien der zweiten Hand gelitten haben. Von den Buchstaben der ersten Zeile des oberen Randes ist oft nur die untere, von denen der letzten Zeile des unteren Randes oft nur die obere Hälfte erhalten, von den Scholien auf dem seitlichen Rande dagegen meist ein erheblicher Teil, bisweilen ganze Scholien, verloren gegangen. Auch die Intermarginalscholien des inneren Randes haben gelitten, und zwar bei beiden Händen. Der Zerstörungsprocess ist nämlich an den unteren Ecken der Innenseite der Blätter ganz besonders stark gewesen. An einzelnen Blättern sind kleine Fetzen unten abgetrennt und liegen lose da³⁾, werden also wol im Laufe der Zeiten bei öfterer Benutzung verloren gehen; an anderen Blättern sind derartige Stückchen schon längst beseitigt. Auch der Buchbinder hat manchen Verlust auf dem Gewissen; nicht der letzte, moderne, sondern ein Vorgänger hat zur Befestigung und Sicherung der inneren Ränder mehrmals Papierstreifen vorgeklebt. Von modernen Händen sind diese zum Teil wieder gelöst worden, und dadurch kommt allerdings manches Scholion zum Vorschein, das sonst verloren wäre. Aber die Folge dieses Loslösens ist ein weiteres Zerfasern des weichen Papiere an all jenen Stellen gewesen, ein-

3) Z. B. fol. 155. 168.

mal ist sogar ein mit roter Tinte geschriebenes Intermarginalscholion der ersten Hand zur einen Hälfte an seinem Platze verblieben, während die andere mit den oberen Fasern des Papiere an dem übergeklebten Papierstreifen haftet und mit diesem losgelöst ist, so dass das Ganze nur mit Hilfe eines Spiegels zu entziffern ist. Zu jenen Papierstreifen sind Reste anderer griechischer Handschriften benutzt worden. Vorläufig jedoch ist es unmöglich zu bestimmen, von welchen Werken diese herühren, da bei der geringen Breite der Streifen nur winzige Fragmentchen erhalten sind. Hier eine Probe: fol. 181^a Mitte ζ η τ
 ' κ ι ς καὶ π ρ ό σ ω ἀ π ο ἐ ρ ν. ο ἡ μέ ρ ο
 ὃ ς ὁ ρ ο καὶ εἴ; fol. 181^b ἀ π τ οῖ ν ο < ν > ὠ σ α κυ β
 ἡ ο ν ἐ π πα τ η ρ . . . u. s. w.

Beide Hände haben sodann, die erste mit roter Tinte, teils zwischen Randscholien und Text, teils am innern Rande Capitelüberschriften zu dem Gedichte beigeschrieben:

G¹

- 74. περὶ ψιμοθίου
- 85. περὶ ἀντιφαρμάκου τοῦ ψιμοθίου
- 115. περὶ κανθαρίδος
- 128. περὶ ἀντιφαρμάκων τῆς κανθαρίδος
- 157. περὶ κορίου
- 162. περὶ ἀντιφαρμάκων
- 186. περὶ κωνείου
- 207. περὶ τοξικοῦ
- 249. περὶ Κολχικοῦ
- 298. περὶ ἀντιφαρμάκου
- 335. περὶ βουπρήστιδος
- 376. περὶ δορυκνίου
- 397. περὶ Φαρικοῦ
- 415. περὶ ὀσκυάμου
- 432. περὶ μῆκωνος
- 465. περὶ θαλασσίου λαγωῦ
- 496. περὶ βδέλλης
- 521. περὶ μόκητος
- 537. περὶ <σαύ>ρας

G²

- 43. περὶ ἀντιφαρμάκου τοῦ ἀκονίτου
- 195. περὶ ἀντιφαρμάκου
- 259. περὶ ἀντιφαρμάκων
- 279. περὶ ἰξίου
- 347. περὶ ἀντιφαρμάκων
- 385. περὶ ἀντιφαρμάκων
- 402. περὶ ἀντιφαρμάκων
- 423. περὶ ἀντιφαρμάκων
- 483. περὶ ἀντιφαρμάκων
- 511. περὶ ἀντιφαρμάκων

594. *περὶ λιθαργόρου*567. *π<ερί> φρ<όνου>*601. *περὶ ἀντιφαρμάκων*611. *<περί> σμίλου.*

Endlich hat der Schreiber der zweiten Hand die Verwirrung der Reihenfolge in dem Texte der m. 1 bemerkt und durch Randbemerkungen und Verweisungszeichen die richtige Ordnung angegeben. Scholien dieser Art sind unten nicht abgedruckt.

Es kann scheinen, als ob ausser diesen beiden Händen in den Alexipharmakascholien noch ganz vereinzelt eine dritte, der zweiten etwa gleichzeitige, tätig gewesen sei. Mehrere Scholien, die mitten unter denen der zweiten Hand stehen, heben sich durch dickeren Federstrich augenfällig von diesen ab. Nach wiederholter Untersuchung bin ich jedoch geneigt anzunehmen, dass auch hier spätere, mit anderer Feder gemachte Nachträge der zweiten Hand vorliegen. Uebrigens kommt auf keins dieser Scholien etwas an. Ich habe sie denen der zweiten Hand eingereiht, jedoch besonders kenntlich gemacht.

Ganz ohne Belang sind einige wenige Randbemerkungen einer ganz jungen Hand. Es sind Verweisungen, die Reihenfolge des Textes angehend, ferner der Schlussvers der Theriaka, der, wol in Folge der falschen subscriptio der Alexipharmakascholien, dem Schlusse der Alexipharmaka beige-schrieben ist. Ich habe diese Scholien nicht mit abgedruckt.

Es ist nunmehr die Frage zu beantworten: in welchem Verhältnisse stehen die Scholien der ersten und die der zweiten Hand zu einander? Nach der Ansicht des Hrn. Vári bilden die Scholien der ersten Hand das alte, ursprüngliche Corpus der Nikanderscholien, während die der zweiten Hand junge byzantinische Erweiterungen sind. Dieser Meinung ist auf das Entschiedenste zu widersprechen.

Neben dem Gottingensis (G) hat Hr. Vári zwei Handschriften des fünfzehnten Jahrhunderts herangezogen, die gleichfalls ein vollständiges Scholiencorpus enthalten, den Riccardianus gr. 56 (R) und den Perizonianus 7. A (P). Von den Scholien, die G¹ giebt, enthalten RP die meisten auch, nur wenige fehlen; dagegen haben RP eine Menge Scho-

lien, die in G von m. 1 nicht stehen. RP sind von G unabhängig, da sie die Unordnung, in die Nikanders Gedichte dort geraten sind, nicht kennen.

Die zweite Hand von G hat — abgesehen von den Eutekniosscholien — zur Vorlage eine umfangreiche Scholiensammlung gehabt, in der sich befanden 1) dieselben Scholien, die in G von m. 1 stehen; denn G² hat die letztere verbessert, und zwar oft in einer Weise, dass der Gedanke an Konjekturen, die erst ad hoc, d. h. von m. 2 im Göttingensis selber, gemacht worden wären, ganz und gar ausgeschlossen ist; 2) eine Anzahl anderer Scholien, die G¹ nicht kennt: fast alle Scholien dieser Art kehren in RP wieder. Somit hat Hr. Vári richtig erkannt, dass G² nur ein Zweig der Ueberlieferung derselben Scholienmasse ist, die durch RP repräsentiert wird. Es handelt sich demnach nicht mehr um das Verhältnis von G¹ zu G², sondern um das Verhältnis von G¹ zu dem Scholiencorpus, das in G²RP vorliegt.

Dieses letztere Scholiencorpus enthält also erstens im Wesentlichen dieselben Scholien, die G¹ hat, in annähernd gleicher, jedoch fast überall ein wenig vollständigerer Fassung. Wie hervorgehoben, können die Zusätze von G²RP innerhalb der Randscholien von G¹ keine Konjekturen sein. Denn sie betreffen oft Stellen, wo auch nicht der Schatten einer Verderbnis zu sehen ist, sie setzen Dinge hinzu, die man nicht hineinkorrigiert, weil sie gleichgültig sind, oder Sachen, die kein Byzantiner erfinden kann, weil sie quellenmässig sind. Belege liefert jede Seite. Auch ist G² mehrfach in der Lage gewesen, Lücken, die in G¹ auf dem Wege handschriftlicher Corruptel entstanden sind, aus der Ueberlieferung, nicht aus eigener Konjektur, zu ergänzen. Als Beispiel dienen die Scholien zu v. 13. Alle diese Zusätze können auch nicht aus G, etwa nachdem dieser von m. 2 überarbeitet worden, nach RP gekommen sein, da diese, wie oben dargelegt ist, von G nicht abhängen. Vielmehr handelt es sich bei den Auslassungen von G¹ vielfach offenkundig um bewusste Kürzung. G¹ ist nur ein Auszug aus dem alten Scholiencorpus, das für uns bisher am vollständigsten, wenn auch nur in byzantinischer Fassung, durch G²RP vertreten ist.

Insbesondere hat G² mehrere meist auch in RP erhaltene Scholien, die sich mit den entsprechenden Scholien der ersten Hand nahe berühren, ohne mit ihnen formell identisch zu sein; auch hier ist G² oft der ersten Hand gegenüber vollständiger und ursprünglicher. Z. B. über Klaros handelt ein in jüngster Zeit viel besprochenes Scholion v. 11:

G¹

Κλάρος ἐκλήθη παρὰ τὸ κληρον λαχεῖν
τῷ Ἀπόλλωνι.

G²RP.

ἐζόμενος· γράφεται καὶ ἐζόμενοι> (so
G²; ἐζομένη RP) Κλαρίοιο θεοῦ παρὰ πίοι-
νην. Κλάρος δὲ εἴρηται παρὰ τὸ κεκληρῶσθαι
τὸν τόπον Ἀπόλλωνι· ἥ ὅτι ἐκεῖ ἐκληρώσαντο
Ζεὺς Ποσειδῶν καὶ Πλούτων· ἥ ὅτι ἐκεῖ ἐ-
κλαυσεν ἡ Μαντῶ σὺν τῷ ἀνδρὶ Βακχιάδῃ
(Ρακίῳ Bethe) διὰ τὴν τοῦ τόπου ἐρημίαν.

Hier verzeichnen also G²RP zunächst eine Textesvariante, die G¹ nicht kennt. Deutlich ist ferner, dass gegenüber den drei Etymologien von Klaros G¹ mit seiner einzigen den Auszug hat aus der vollständigen Fassung. Hätte freilich Hr. Vári mit der Art, wie er das bald zu besprechende Scholion über das Akonit behandelt, Recht, so müsste in G²RP eine Erweiterung des in G¹ überlieferten ursprünglichen Bestandes vorliegen, eine Interpolation, die mit Hilfe der Apollonios-Scholien (I 308) in byzantinischer Zeit gemacht wäre. Gesetzt, für das Scholion in G²RP sei die Quelle wirklich das Apolloniosscholion gewesen, so ändert das gar nichts an der Beurteilung des Verhältnisses von G²RP zu G¹. Das Apollonios-Scholion müsste man dann auch als die Quelle von G¹ ansehen: und G¹ wäre nun erst recht ein Auszug aus der vollständigen Fassung, die in G²RP vorliegt. Nun kommt aber noch ein Interlinearscholion von G² in Betracht. Nikander redet von Klaros v. 9: αὐτὰρ ἐγὼ, τόθι παῖδες εὐζήλοιο Κρεούσης πιωτάτην ἐδάσαντο γεωμορίην ἡπείρου. Ueber dem Worte παῖδες steht von G²: ὁ Πάχιος (lies Πάχιος) καὶ ὁ Κλάρος Selbstverständlich will der Scholiast nicht den Rhakios und den Klaros als die leiblichen Söhne der Kreusa bezeichnen. Er setzt vielmehr das andere Scholion zu v. 9 Κρεούσης voraus, worin die παῖδες Κρεούσης als die Nachkommen des Ion, die Ioner, gedeutet werden und auf die Zugehörigkeit

von Kolophon zur Jas hingewiesen wird. Jener haben Kolophon und Klaros gegründet. Das Intermarginalscholion specialisiert das und nennt als diejenigen, die *πιωτάτην ἐδάσαντο γεωμορίην ἡπείρου*, den Rhakios und den Klaros. Diese haben also bei der Gründung von Klaros eine Rolle gespielt. Von Rhakios und seiner Frau Manto ist das bekannt (Bethe, Thebanische Heldenlieder 118 ff.); von Klaros auch. Das angeführte Apolloniosscholion (I 308) berichtet, Klaros sei dem Apollon heilig καὶ χρηστήριον τοῦ θεοῦ ὑπὸ Μαντοῦς τῆς Τειρεσίου θυγατρὸς καθιδρυμένον ἢ ὑπὸ Κλάρου τινὸς ἥρωος, ὡς θεόπομπος. Mit Hilfe des Nikandertextes und des Intermarginalscholions lässt sich also die Erzählung des Theopomp annähernd erkennen. Das Scholion stellt zugleich sicher, dass der Nikanderscholiast den Mann der Manto wirklich Πάριος genannt hat. Damit wird Bethes Emendation in dem Randscholion (Genethl. Gottingense 172) bestätigt, und sowol die Combinationen von O. Immisch (Klaros 137) als die Conjekturen Váris (Βραγχίδης) werden widerlegt. Es ergibt sich also wiederum eine nahe Berührung des Nikanderscholiasten mit dem Apollonioscommentar. Dadurch wird erhärtet, dass Euteknios, der dieselbe Deutung auf Rhakios und Klaros hat, wie das Intermarginalscholion von G², diese Notiz schon in den Nikanderscholien vorgefunden hat und nicht die Quelle für G² gewesen ist. Nun liegt diesmal ein kleines Plus auf Seiten des Nikanderscholiasten gegenüber dem Apolloniosscholion. Die Annahme jedoch, dem Nikanderscholiasten habe ein vollständigeres Exemplar der Apolloniosscholien vorgelegen, ist deswegen von vornherein wenig wahrscheinlich, weil der Laurentianus des Apollonios aus dem 10. oder 11. Jahrhundert, die älteste Handschrift der Nikanderscholien aus dem 13. oder 14. Jahrhundert stammt. Dazu kommt, dass die Erzählung des Theopomp für Apollonios, wo Klaros nur als Kultstätte des Apollon erwähnt wird, ganz ohne Belang, für Nikander dagegen, der dieselbe Gründungslegende berührt, ganz wesentlich ist. Steht also die Frage zur Entscheidung: sind die Apolloniosscholien die Quelle der Nikanderscholien gewesen, oder benutzen beide Kommentare dieselben mythographischen Excerpte?, so spricht alles für die letztere Möglichkeit. Jedenfalls darf

die Anschauung, dass es sich bei G²RP allein um eine Interpolation alter Nikanderscholien aus den Apolloniosscholien handele, als widerlegt gelten.

Deutlicher noch wird der Sachverhalt bei dem Scholion über das Akonit (13):

G¹

ἀκόνιτόν φασιν ἐκ τοῦ ἐμέτου τοῦ Κέρβε-
ρου φυῆναι. ἰστορεῖ γὰρ τὸν Κέρ-
βερον ἐξ ᾿Αϊδου ἀνενεχθέντα μὴ δύνασθαι
τὰς αὐγὰς (ὑπομεῖναι add. G²) τοῦ ἡλίου
καὶ ἐκ τοῦ ἐμέτου ταύτην γενέσθαι τὴν βο-
τάνην.

G²RP

Ἀχέρων δὲ ποταμὸς ἐν Ἑρακλείᾳ τῇ Πον-
τικῇ, ἐνθα τὸν ᾿Αϊδου κῆνα ὁ Ἑρακλῆς ἐ-
ξήγαγε, καὶ ὁ λόφος ᾿Ακόνιτος λέγεται.

G² hat durch Zeichen angedeutet, dass sie ihr Scholion hinter dem von m. 1 nach βοτάνην eingesetzt wissen wollte. Bei beiden Notizen handelt es sich um dieselbe Gelehrsamkeit. Das gleiche mythographische Material kehrt in den Apolloniosscholien wieder: II 353 κατὰ τὸν ἐν τῇ Μαρνανδυνίᾳ χώρα ὡς ἐπὶ τὸν ᾿Αϊδου ποταμὸν ᾿Αχέροντα καταβατή τις ἐστὶν ὁδός. 354 ἄκρα κατὰ τὴν Ἑράκλειαν, ἣν ᾿Αχερούσιον καλοῦσιν οἱ ἐγγύριοι. Ἑρόδωρος δὲ καὶ Εὐφορίων ἐν τῷ Ξενίῳ ἐκείνῃ φασὶ τὸν Κέρβερον ἀνῆχθαι ὑπὸ τοῦ Ἑρακλέους καὶ ἐμέσαι χολὴν, ἐξ ἧς φυῆναι τὸ καλούμενον ἀκόνιτον. Der Fluss Acheron wird von Apollonios II 355 und 743—746 erwähnt; er kehrt in den Scholien zur letzteren Stelle wieder. In der Tat stehen die Nikanderscholien den Apolloniosscholien näher, als z. B. dem verwandten Scholion N 283 über die ἀχερωΐς. Wenn man jedoch, wie Hr. Vári, das Scholion von G²RP als schlechtes Excerpt aus den Apolloniosscholien erklärt, warum lässt man nicht dasselbe von G¹ gelten? Gerade aus dem Vergleiche mit den Apolloniosscholien folgt, dass von dem mythographischen Materiale, das in diesen verarbeitet ist, in G¹ nur ein Teil vorliegt: G²RP ergänzen das Fehlende, haben aber auch das gehabt, was G¹ hatte; denn G² konnte das in G¹ ausgefallene Wort ὑπομεῖναι ergänzen. Was G²RP hinzufügen, ist das für die Erklärung des Nikander Wesentliche. Nikander erwähnt v. 13 die ᾿Αχερωΐδες ὄχθαι, v. 41 die ᾿Αχόναιοι ὁρόγχοι. Beides wird von G²RP erklärt, von G¹ nicht. Der Geschichte von der Entstehung des Akonits aus dem Auswurf des

Kerberos, die G¹ ausführlicher hat als G²RP, ist für die Erklärung des Nikander ohne Belang. Sie ist, da vom Akonit bei Nikander die Rede ist, unanstössig, wenn sie unter dem anderen mythographischen Materiale mit unterläuft, befremdlich, sobald sie, wie bei G¹, die einzige Erklärung der Ἀχρωτῶδες ὄχθαι bildet. Der Tatbestand scheint mir mit Notwendigkeit zu lehren, dass das Scholion von G¹ nur ein dürftiger Auszug ist, dass das Ursprüngliche auf Seiten von G²RP liegt. Zugleich wird wiederum zweifelhaft, ob die Apolloniosscholien wirklich die direkte Quelle für den Nikandercommentator gewesen sind. Der letztere hat den Zusatz ὁ λόφος Ἀκόνιτος λέγεται, der in den Apolloniosscholien fehlt und dort auch niemals gestanden hat, weil der Text des Apollonios gar keine Gelegenheit bietet, ihn anzubringen. Er kann auch keine blosser Schlussfolgerung aus dem Nikandertexte sein. Wäre die Notiz aus diesem bloss erschlossen ohne Zuziehung anderweitigen Materiales, so konnte der Scholiast nur den Namen Ἀκόναιος nach v. 41 beibehalten; er hätte ihn nicht durch Ἀκόνιτος ersetzt. Ferner: wie das Nikanderscholion, leitet auch das Apolloniosscholion die Entstehung des Akonits von dem ἔμετος des Kerberos ab. Diese Zuspitzung auf das Akonit hat mit dem Apolloniotexte gar nichts zu tun; in einem Nikanderkommentar ist sie begreiflich. Es ist also das Verhältnis zwischen beiden Commentaren das, dass beide dasselbe Stück mythographischer Gelehrsamkeit selbständig benutzen. Die Annahme liegt mindestens nahe, dass es in beide Scholiencorpora durch den Mann gebracht ist, der nachweislich an beiden tätig war, durch Theon.

Dasselbe Verhältnis tritt zu Tage bei den Scholien über Priolaos. Nikander sagt v. 14: ἄστυρά τε Πριόλαο καταστρεφθέντα δέδουπε. G¹ merkt an: ὁ δὲ Π[ε]ριόλαος βασιλεὺς Μαρνανδινῶν, υἱὸς Λύκου, was durch G²RP ergänzt wird, wie folgt: δὲ ἀπέθανεν ἐν Ἡρακλείᾳ τῇ Ποντικῇ Ἡρακλέους πολεμοῦντος τοῖς πλησίον, οὗ εἰς ὄνομα ὁ πατὴρ τὴν πόλιν ἐκάλεσεν ἐγγὺς οὖσαν Ἡρακλείας. Wiederum steht dasselbe Material bedeutend vollständiger in den Apolloniosscholien: II 758 ἐχθροὶ αἱ ἐγένοντο οἱ Μαρνανδῖνοι τῶν Βεβρύκων, ἠττήθησαν δὲ πολλάκις ὑπ' αὐτῶν, καὶ ὁ ἀδελφὸς αὐτοῦ τοῦ Λύκου Πριόλας συλληφθεὶς ὑπὸ τοῦ Ἀμόκου ἀνῆρέθη, ὕστερον δὲ προσλαβόμενος Ἡρα-

κλέα σύμμαχον πρὸς Ἀμαζόνας στρατευόμενον ἐξ εὐχεροῦς περιεγένετο τῶν Βεβρύκων. τινὲς δὲ τὸν Πριόλαον υἱὸν αὐτοῦ καὶ οὐκ ἀδελφὸν ἰστοροῦσιν. II 780 Πριόλας δὲ ἀδελφὸς Λύκου, ἀφ' οὗ καὶ ἡ πόλις. Wiederum steht das für die Erklärung des Nikander Wesentliche in den Scholien von G² RP, während G¹ nur im Allgemeinen über die Person orientiert. Wiederum muss geschlossen werden: selbst wenn das Apollonios-Scholion die Quelle gewesen ist, so folgt daraus nicht, dass G² RP aus ihm den in G¹ vorliegenden ursprünglichen Nikandercommentar interpoliert haben, sondern nur, dass G¹ den Auszug, G² RP das Vollständige, Ursprüngliche bieten. Wiederum ist das Verhältnis des Nikanderscholions zum Apolloniosscholion nicht das der Abhängigkeit. Die Notiz gipfelt in der Ableitung des Namens der Stadt von dem Priolaos. Diese Etymologie ist für den Text des Apollonios gleichgültig, in dem Apolloniosscholion also Beiwerk. Bei der Erklärung des Nikander ist sie wol angebracht.

Was von diesen drei Scholien gilt, gilt von einer Reihe weiterer Scholien, auch von nicht mythographischen. Belege zu häufen, dürfte nicht nötig sein. Auch bei dieser Kategorie von Scholien repräsentiert G¹ nur eine kürzende Redaktion des Scholiencorpus.

Die Berührungen von G¹ mit G² RP reichen aber noch viel weiter, als es nach der Ausgabe des Hrn. Vári scheinen kann. Die Interlinearscholien von G¹ hat Hr. Vári nicht publiciert. Gewiss mögen die meisten von ihnen für die Erklärung des Dichters wertlos sein: für die Beurteilung des Verhältnisses der einzelnen Scholienklassen zu einander sind sie von Bedeutung. Es sind nämlich keineswegs ausschliesslich Glossen im engeren Sinne des Wortes, sondern vielfach wirkliche Scholien, überwiegend paraphrastisch, bisweilen jedoch auch Notizen materieller Art. Sie stimmen zum Teil zu den Rand-Scholien von G¹, zum grösseren Teil aber zu den Scholien von G² RP: und auch hier erweist sich G¹ als kürzende Bearbeitung der vollständigeren Fassung, die in G² RP vorliegt. Belege liefert wiederum jede Seite.

Endlich: die Scholien von G² RP, die in G¹ fehlen, sind, soweit sie nicht tatsächliche Notizen, sondern Paraphrase geben, genau in der

gleichen Manier gearbeitet, wie die übrigen. Es ist keine Spur davon vorhanden, dass fremde Hände tätig gewesen sind.

Aus alledem ergibt sich: die Vorlage von G^1 (d. h. von der Handschrift, die zum ersten Male die in G^1 erhaltene Redaktion der Scholien vorgenommen hat) ist dasselbe Scholiencorpus gewesen, das in G^2RP überliefert ist. Dieses Scholiencorpus liegt bei G^1 in verkürzter Fassung vor, in einer bewusst zusammenziehenden Bearbeitung. Natürlich bietet G^1 nicht nur manche bessere Lesart als G^2RP (übrigens nicht gar zu oft), sondern auch ein Teil Scholien mehr: G^1 ist eben der älteste Zeuge der Ueberlieferung der Scholien. G^1 hat ferner ihre Vorlage zerteilt, in die Rand- und in die Interlinearscholien. Dass nun die Fassung der Scholien, die in G^1 vorliegt, in der Tat ganz jung ist, folgt daraus, dass sie den Tzetzes citiert, und zwar nicht eine der anderen Schriften dieses Philologen, sondern seine Erklärungen zu Nikander. Das geschieht sowol in den Randscholien, als auch in den Interlinearscholien. Käme ein solches Citat nur einmal vor, so vermöchte man mit Hrn. Vári an eine Interpolation zu glauben. Da Tzetzes aber mehrfach erwähnt wird, ist der Schluss geboten, dass in G^1 mindestens ein Auszug der Recension der Alexipharmakascholien vorliegt, die durch die Hände des Tzetzes gegangen ist. Dann kann sie nicht älter sein als der Ausgang des zwölften Jahrhunderts. G^2RP dagegen kennen die Tzetzes-citate nicht. Wol aber hat sie der verschollene Lorrianus, der dadurch also nahe an G^1 rückt.

Nur mit zwei Worten sei auf die Theriaka-Scholien hingewiesen. Die Alexipharmakascholien hängen vielfach mit ihnen zusammen, es ist ein Commentar, der beide Gedichte umfasst hat. Auch die Theriakascholien sind in G von beiden Händen geschrieben, genau so wie die Scholien zu den Alexipharmaka. Tzetzes begegnet uns v. 795: bei Keil jetzt nicht mehr im Texte, sondern in der Vorrede p. IV. Auch dort hat ihn nur G^1 . Bei den Theriakascholien war freilich nicht daran zu denken, die Scholien von G^1 als scholia vetera auszugeben, weil die andere Recension der Scholien dort im Vaticanus K einen Vertreter hat, der mindestens nicht jünger, jedenfalls besser ist als G .

Für die recensio der Alexipharmakascholien folgt aus diesen Erörterungen, dass G¹ bei einer Ausgabe nicht zu Grunde zu legen und dass die Trennung von scholia vetera und recentia, wie Hr. Vári sie vorgenommen hat, aufzugeben ist. Wenn eine der beiden Fassungen der Scholien als jünger bezeichnet werden darf, so ist es die von G¹. Ihre Lesarten gehören in den Apparat: und da es sich um eine mit Absicht vollführte Redaktion des Scholiencorpus handelt, haben sie an sich nicht unbedingt den Vorzug gegenüber G²RP zu beanspruchen, wie denn auch schon Hr. Vári sich mehr als einmal für die Lesungen dieser Classe hat entscheiden müssen.

Der folgende Abdruck der Scholien des Gottingensis hat einzig und allein den Zweck, von diesem Zweige der Ueberlieferung, dem ältesten für die Alexipharmaka-Scholien, in genauer Wiedergabe ein getreues Bild zu geben und ihn dadurch für Kritik und Quellenanalyse benutzbar zu machen, was bisher nicht geschehen ist. Ich beabsichtige also nur, Material mitzuteilen, nicht aber, eine Ausgabe zu machen, und Ansprüche für diese Veröffentlichung nur provisorische Geltung bis zu dem Zeitpunkte, wo eine ordentliche Ausgabe der Scholien diesen Abdruck einer einzelnen Handschrift überflüssig macht. Vorläufig liegt eine recensio der Scholien ausser dem Bereich der Möglichkeit, da zuverlässige Vergleichenungen anderer Handschriften nicht vorliegen. Eben- sowenig soll etwa ein auf Grund des Gottingensis verbesserter Text der Scholien vorgelegt werden. Auch zum Emendieren müssten die anderen Handschriften herangezogen werden. Eine Ausgabe, die davon absähe, würde von vornherein den Stempel der Unvollkommenheit tragen, ebenso wie ein Versuch, einen Text auf Grund der bis jetzt bekannten Vergleichenungen von RP herzustellen. G¹ zu emendieren ist in gewissem Sinne unzulässig; denn es gilt doch zunächst, die Fassung der Scholien herzustellen, die ihnen der byzantinische Redaktor gegeben hat: dass dieser aber mindestens die unzähligen Fehler der Ueberlieferung mit übernommen hat, die in G²RP sich auch finden, bedarf keines Beweises. Nur Orthographica (Itacismen, Verwechselungen von α und ε, ο und ω u. Aehn. mit eingerechnet) habe ich aus praktischen

Gründen verbessert, ebenso offenbare Unformen, wofern diese nicht auch in der andern Ueberlieferung enthalten sind. Jede dieser Abweichungen vom Codex ist im Apparat als solche bezeichnet: nur ganz belanglose Correcturen von Accenten und Spiritus, die keine auch nur ferne Möglichkeit einer anderen Form ergeben, sind stillschweigend vorgenommen. Alle übrigen Corruptelen sind unverändert abgedruckt. Compendien sind in Text und Apparat aufgelöst. Das $\nu \epsilon\phi\epsilon\lambda\chi\upsilon\sigma\tau\iota\kappa\acute{o}\nu$ habe ich genau nach der Handschrift gesetzt und weggelassen: bei den Abkürzungen von $\varphi\eta\sigma\iota$ und $\varphi\alpha\sigma\iota$ habe ich es nie hinzugefügt. Im Apparate sind Lesungen ohne weiteren Zusatz die des Codex. Um den Anteil von G^1 und G^2 zu sondern, sind 1) innerhalb der Scholien von G^1 Correcturen und Zusätze von G^2 durch runde Klammern () bezeichnet; es ist aber, weil unwesentlich, ein Unterschied nicht gemacht zwischen Correcturen, die zwischen den Worten, und solchen, die über der Zeile stehen. Rasuren sind durch schraffierte Striche bezeichnet (//////), und die Correcturen darüber gesetzt; wenn sie von G^2 herrühren, in runden Klammern, wenn sie von G^1 herrühren, ohne solche. Worte der ersten Hand, die G^2 durchgestrichen hat, stehen in eckigen Klammern []. 2) alle Scholien und sonstigen Zusätze der zweiten Hand, die nicht innerhalb der Randscholien von m. 1 stehen, in besonderer Columnne gedruckt. Links stehen die Scholien von G^1 , rechts die von G^2 . Die Zeichen, die G^1 hinter die Worte der m. 1 gesetzt hat, hinter denen sie ihre Scholien eingefügt wissen wollte, sind an derselben Stelle durch lateinische Buchstaben ersetzt, und zwar durch grosse, wenn an beiden Stellen das Zeichen noch erhalten ist, durch kleine, wenn es bei einer von beiden Händen durch die Beschädigungen des Codex verloren gegangen ist. Derselbe Buchstabe ist dann vor dem entsprechenden Scholion der zweiten Hand wiederholt. Vereinzelte Abweichungen von dieser Praxis sind im Apparate notiert. Worte der m. 1, hinter denen von G^2 ein Verweisungszeichen steht, dem jetzt kein Scholion der m. 2 am Rande mehr entspricht, sind durch eine darauf folgende Null kenntlich gemacht, die jetzt zerstörten Scholien jedoch aus den anderen Handschriften ergänzt. Die Reihenfolge des Codex, wie sie durch die oben beschriebenen Stö-

rungen der Blattfolge entstanden sind, habe ich aus Zweckmässigkeitsgründen nicht beibehalten, wol aber Unordnungen innerhalb der Randscholien von G¹ selber. Die Scholien von G² sind fast durchweg nach dem Texte des Gedichtes geordnet. Bei beiden Scholienklassen sind Interlinearscholien durch ein Kreuz, Scholien, die zwischen dem Texte des Dichters und den Randscholien der ersten Hand stehen, durch ein Sternchen, Intermarginalscholien des inneren Randes durch zwei Sternchen kenntlich gemacht. Alle Scholien ohne besondere Bezeichnung sind Randscholien. Die Lemmata der Scholien von m. 1, die diese mit roter Tinte geschrieben hat, sind gesperrt gedruckt. Lemmata, die ich selbst aus dem Texte ergänzt habe (bei Interlinear- und Intermarginalscholien), sind nicht gesperrt, aber durch eine darauf folgende eckige Klammer] bezeichnet. Ergänzungen sind bei beiden Händen durch konvergente Klammern bezeichnet. Doch sind nur solche Buchstaben, Wörter und Sätze ergänzt, die einstmals wirklich im Codex gestanden haben. Correcturen der Ueberlieferung sind auch nach dieser Seite hin nicht vorgenommen worden, mit Ausnahme ganz weniger Stellen. Buchstaben, die nicht mehr vollständig vorhanden sind, aber durch ihre Reste sicher gestellt werden, sind als vorhanden angegeben, Buchstaben, deren Lesung zweifelhaft ist, durch einen untergesetzten Punkt bezeichnet (a). Bei den Ergänzungen zu m. 2 sind RP zu Grunde gelegt worden, unter der allerdings nicht sehr wahrscheinlichen Voraussetzung, dass deren Varianten bei Vári zuverlässiger angegeben sind, als die von G. Wenn im Apparate nichts bemerkt ist, sind die Ergänzungen sowol in R als in P zu finden. Wo R und P differieren, ist bei den Ergänzungen von m. 2, wofern nicht deren erhaltene Reste einen Schluss auf ihre Lesart gestatten, der richtigen oder der weniger falschen Lesung der Vorzug gegeben worden. Denn ein Vergleich der erhaltenen Scholien von G² mit RP zeigt, dass G zwar P näher steht als R, jedoch mit keiner dieser beiden Handschriften ausschliesslich zusammengeht, dass G² nur selten mit einer von ihnen gegen die andere in Corruptelen übereinstimmt (öfter mit P als mit R, aber nicht immer). Vielmehr steht G², wenn nur eine der beiden andern Handschriften korrupt ist, in der Regel zu der, die das

Richtige bietet. Varianten von R und P sind bei den Ergänzungen, aber nur bei diesen, angegeben. Andere Handschriften, über die Angaben vorliegen, sind, soweit möglich, herangezogen. Hinter den Eutecnioscholien, zu deren Ergänzung Bussemakers Angaben über den Florentiner und den Wiener Codex verwertet sind, ist die jeweilige Stelle des Eutecnios nach Seite, Spalte und Zeile der Bussemakerschen Ausgabe angegeben. Scholien, die von dritter Hand sein können, sind durch m. 3? bezeichnet. Die am Rande vermerkte Nummer der Blätter des Codex hat nur für die Randscholien der ersten Hand Gültigkeit.

Dem Abdrucke liegt keine Collation, sondern eine vollständige neue Abschrift der Scholien zu Grunde. Ich habe sie mit aller Genauigkeit angefertigt. Es ist kaum ein Wort der Scholien, das ich nicht mit der Lupe untersucht habe. Irrungen können natürlich trotzdem vorgekommen sein; aber ich habe die Korrektur am Codex selber gelesen und glaube damit einen möglichst hohen Grad von Zuverlässigkeit erreicht zu haben.

G¹

fol. 182b τὸ ποίημα οἱ μὲν ἐπιγράφουσι περὶ θα-
νασίμων φαρμάκων, οἱ δὲ ἀντιφάρμακα,⁰ καὶ
γὰρ αὐτὸς φησι ὁ Νικάνδρος <Alex. 4>
ρεῖα κέ τοι ποσίεσσιν ἀλέξια φαρμακο-
έσσαις.

1. εἰ μὴ σύγκληρα, Πρωταγόρη⁰.
καὶ μὴ

ὁ (δὲ) νοῦς· εἰ ////////// σύνεγγυς ἔχομεν τοὺς
κλήρους^A) ἐπὶ τῆς Ἀσίας, ἀλλὰ τὸ σοὶ
προσφωνεῖν οὐκ ἀνοίκειον ἡγοῦμαι. δῆμους 10
δὲ λέγει τὰ ἀθροίσματα.⁰

1. +σύγκληρα] συνάμα τῷ αὐτῷ κλήρῳ.

2. τύρσεις δὲ δεῖ ἀκούειν τὰς πόλεις,
ἀλλ' οὐ τὰς ἐπάλλξεις, ὅπερ κυρίως σημαί-
νουσιν· ἀπεμφαίνων γὰρ ὁ λόγος ἔσται, εἰ 15
χάριν τῶν ἐπάλλξεων οἱ δῆμοι τὰ τεύχη^B)
ἀλλὰ μὴ χάριν τῶν πόλεων.⁰ οὐκ ὀρθῶς
δὲ κεῖται τὸ τέων· σημαίνει γὰρ τὸ τίνων.
Ὅμηρος <Ω 387>·

τέων δ' ἔξ ἐσ(σ)ι τοκίων; 20
βούλεται δὲ λέγειν· ὦν. βλάστας δὲ, τὰ
βλαστήματα, τὰ γέννη⁰. τύρσει δὲ, ταῖς πό-
λεσιν, ἀπὸ μέρους τῶν τειχῶν.

2. +Τζέτζης. τέων· τῶν, ὦν· δωρικῶς.
καλῶς ἔχει. 25

2. +<Τζέτζης> φησὶ <ληρεῖν τὸν σ>χο-
λιο<γράφον περὶ τοῦ τέ>ων . . . ὦ.

4. ἀλέξια· ἀλεξητήρια τῶν φαρμάκων
εἵπομι ἀν(τι τοῦ) καὶ βλαπτούσας καὶ ὠ-
φελούσας βοτάνας εἵπομι.^C 30

5. +ἄτε] ἔδει εἰπεῖν· αἵτινες. ὁ δὲ ἐπὶ
τὸ ὁμώνυμον ἔδραμε. τοῦτο καὶ Ὅμηρος
πολλάκις ποιεῖ.

7 καὶ μὴ vielleicht von G². — 20 ἔξ(σ)ι. —
26/27 Mit roter Tinte, wie die Interlinear-
scholien, aber am äusseren Rande. Ergänzung
aus dem Lorrianus. Von <τέ>ων Accent er-
halten. — 29 G¹ hatte nur ἄν; Accent von G²
durchgestrichen.

G²

⁰<ἄλλοι δὲ ἀλεξιφάρμακα>.

5

⁰1.<Νικάνδρος ἔστιν ὁ λέγων Κολοφώνιος
Πρωταγόρα Κυζικηνῶ>.

A) 1. *τῶν πόλεων

⁰1. <τῶν τε προγόνων καὶ τῶν κτιστῶν>.

2. B) *ἔκτισαν,

⁰2. <σύγκληρα δὲ σύνοικα τῶν αὐτοκλή-
ρων>.

⁰2. <ὁ γὰρ ἄνθρωπος δίκην φυτοῦ αὔξει>.

5. C) ἄτε φῶτας· ἔδει εἰπεῖν αἵτινες, αἱ
πόσιες. ὁ δὲ ἐπὶ τὸ ὁμώνυμον οὐδέτερ<ον>
μετῆλθ<εν Ὅμηρικῶς>· πρὸς τὰ φάρμακα

19 τῶν αὐτοκλήρων RP; lies τῷ αὐτῷ κλήρῳ.
32 οὐδέτερ<ον> durch den erhaltenen Accent
gesichert; οὐδέτερος RP.

G¹

6. πολυστρόβοιο· κατὰ παρένθεσι<ν>
τοῦ ἱ. <τ>ῆς πολυστρόφου, τῆς πολλὰς στρο-
φᾶς ἐχούσης. ^{a)}

3. δολιχός· μακρός, πολὺς· ἀπέχουσι
γὰρ ἀλλήλων ἡ Κόζικος καὶ ἡ Κολοφών.

7. ὑπ' ὀμφαλόεσσιν εἵρηκε διὰ τὸ
μέσον τοῦ βορείου κεῖσθαι. τινὲς δέ, ἐπει-
δὴ δοκεῖ ὁ κατὰ τὰς ἄρκτους τόπος εὐβο-
τώτατος, ὀμφαλόεσσιν εἰρησθαί φασι τὴν
τροφώδην. ὀμφαλὸς γὰρ ἀπὸ τῆς ὀμπνης
εἴρηται, ἥ ἐστι τροφή. ἀφ' οὗ καὶ ἡ θη-
λάζουσα μήτηρ Ὀμπνια. ἄλλοι δὲ τὴν
Κρητικὴν· Ὀμφαλὸς γὰρ τόπος ἐν Κρήτῃ, 15
ὡς καὶ Καλλίμαχος <hymn. I 44>·

πέσεν δαῖμον ἄ<π' ὀμφαλός· ἐνθεν
ἐκεῖνο

Ὀμφάλιον μετέπειτα πέδον καλέουσι
Κύδωνες ^{b)}.

8. Λοβρίνης· οὕτω καλεῖται ἡ Ῥέα
ἀπὸ τοῦ ὄρους τῆς Κυζίκου, ὃ καλεῖται
Λοβρίνιον, ὅπου ἱερόν ἐστι τῆς Ῥέας.

8. +θαλάμαι] τόποι.

8. +ὄργαστήριον] ἱερόν περὶ τὴν Ῥέαν.

8. Ἄττεω. ἱστορεῖται, ὅτι ποιμὴν <ῆν>
Φ<ρ>ὸς ὁ Ἄττης. ποιμαίνων δὲ καὶ ὕμνων
τὴν μητέρα τῶν θεῶν ἐφιλήθη ὑπ' αὐτ<ῆς>
καὶ δὴ φα<ι>νομένη πολλάκις τιμῆς αὐτὸν
ἡξίωσεν. ὁ Ζεὺς δὲ ἐπὶ τοῦτο δυσανασχε- 30

fol. 168a τῶν ἀνείλεν αὐτὸν οὐ φα<α>νερῶς διὰ τὴν
αἰδῶ τῆς μητρὸς σὺν ἄγριον πέμψας. ἡ δὲ
κατορυξαμένη αὐτὸν ἔθαψεν. οἱ δὲ Φρύγες
κατὰ τὸ ἔαρ θρηνοῦσιν αὐτόν. ὥσπερ δὲ
ἀπὸ τοῦ Ἄλτης Ἄλτεω, οὕτω καὶ ἀπὸ 35
τοῦ Ἄττης Ἄττεω· ἡ ὥς ἀπὸ περιπω-
μένου, ὥσπερ Ἑρμῆς Ἑρμέω.

8 ὑπομφαλόεσσιν. — 9 ἡ aus ὃ korrigiert.

G²

1 γὰρ τὰ φθοροποιὰ, ἔφη, τὰ ἀλεξήτρια τῶν
φαρμ<ά>κων εἵπ<οιμι>.

5

^{a)} 7. <ἄρκτον ὑπ' ὀμφαλόεσσιν>· ἄρκτι-
κωτέρα γὰρ ἡ Κόζικος τῆς Κολοφώνος.
10 ὀμφαλὸν δὲ τὸν βόρ<ειον> καλ<εῖ> πόλον
ὡς μεσαίτατον· ἡ αὐ<τ>ὴν τὴν ἄρκ<τον>
διὰ <τὸν παρακείμενον αὐ>τ<ῇ> τῶν >ά<-
στρων χορ>όν.

20 ^{b)} <Λοβρίνης θαλάμαι> τ<όπ>ο<ι> ἱεροί.
ὑπόγειοι, ἀνακείμενοι τῇ Ῥέᾳ, ὅπου ἐκτεμ-
νόμενοι τὰ μῆδεα κατετίθεντο οἱ τῷ Ἄττει
καὶ τῇ Ῥέᾳ λατρεύοντες. εἰσὶ δὲ τὰ Λό-
βρινα ὄρη Φρυγίας ἡ τόπος Κυζίκου· δύο
25 γὰρ ὄρη εἰσὶν ἐν Κυζίκῳ, Δίδυμον καὶ Λό-
βρινον>.

10 ὀμφαλὸν δὲ καλεῖ τὸν βόρειον πόλον R, ὁ. δ.
x. τ. β. πόρον P. — 11 Von <αὐ>τ<ῆν> und <τῆν>
sind die Accente, von <ἄρκ>τον Spiritus, Accent
und oberer Teil des x erhalten. — 20 <θαλά-
μαι> Accent erhalten, und zwar kurz vor τ<ό-
π>ο<ι>, so dass θάλαμοι (P) und θάλαμοι τε
(R) ausgeschlossen ist. — 22 μῆδεα P; αἰδοῖα
R. — 24 λόβρινα P; λόκρινα R. — 25 Δίνδυμον
verb. J. G. Schneider.

G¹

9. [†]ἐυζήλοιο] θαυμαζομένης.
9. Κρεοσίης τῆς Ἐρεχθέως καὶ Ἀ-
πόλλωνος Ἴων, ἀφ' οὗ Ἴωνες οἱ Ἀθηναῖοι
καὶ Ἰάδες πολλὰ πόλεις. ἡ δὲ Κολοφῶν
τῆς Ἰωνίας.

10. [†]γεωμορίην] τὴν γεωργικὴν.

11. A) Κλάρος ἐκλήθη παρὰ τὸ κλη-
ρον λαχεῖν τῷ Ἀπόλλωνι.

11. [†]τριπόδεσσι] ἀντὶ τοῦ παρὰ τοῖς τρί-
ποσι.

12. [†]χολόθεν] χολὴν ἐμποιοῦν.

13. πνυθείης B) σόνες, μάθε. εὐκτι-
κὸν ἀντὶ προστακτικοῦ τοῦ μάθε.

13. [†]πνυθείης] ἀντὶ τοῦ μάθε.

13. ἀκόνιτόν φασιν ἐκ τοῦ ἐμέτου τοῦ 20
Κερβέρου φυῆναι. ἱστορεῖ γὰρ τὸν Κέρβε-
ρον ἐξ Ἄιδου ἀνενεχθέντα μὴ δύνασθαι
τὰς ἀγᾶς (ὑπομῆναι) τοῦ Ἥλιου καὶ ἐμέ-
σαι, καὶ ἐκ τοῦ ἐμέτου ταύτην γενέσθαι
τὴν βοτάνην. ζοικε δὲ ἀγρώστιδι. C)

14. [†]Εὐβουλήος] κατ' εὐφημισμὸν τοῦ
Ἄιδου.

(εἰσὶ)

15. (τὰ) ἄστυρα πολίσματά ///////////////
καὶ χωρίον οὕτω λεγόμενον. πληθυντικὸν δὲ 30

18 προστακτικοῦ. — 26 εὐφημισμὸν. — 29 Von
m. 1 noch im Anfange ein spir. lenis und am
Ende ein i erkennbar, also <έστ> i <δὲ>.

G²

1 9. [†]παῖδες] ὁ Ῥάκιος καὶ ὁ Κλάρος.

5

11. A) ἐζόμενος. γράφεται καὶ ἐζόμεν<οι>
Κλαρίοιο θεοῦ παρὰ πίονι νηφ. Κλάρος δὲ
εἴρηται παρὰ τὸ κεκληρώσθ<αι> τὸν τόπον
10 Ἀπόλλωνι. ἡ ὅτι ἐκεῖ ἐκληρώσαντο Ζεὺς
Ποσειδῶν καὶ Πλούτων. ἡ ὅτι ἐκεῖ ἐκλαυ-
σεν ἡ Μαντῶ σὺν τῷ ἀνδρὶ Βακχιάδῃ διὰ
τὴν τοῦ τόπου ἐρημίαν.

12. ἀλλ' ἦτοι. ἀλλὰ τὸ πικρὸν μὲν καὶ
15 δυσθεράπευτον ἀκόνιτον ἐπιγνώσεις αὐτίκα
προσνεχθέν τῷ στόματι. cf. Eut. 234a 30.

13. B) ἀντὶ τοῦ π<νῦθι> ἦγουν.

13. C) Ἀχέρων π<οταμός> ἐν Ἡρακλ<είᾳ>
τῇ Πον<τικῇ>, ἐνθ<α> τὸν τοῦ Ἄιδου κῆνα
<ὁ Ἡρα<κλῆς> ἐξή<γαγε>, καὶ> ὁ λόφος Ἀ<-
νό<ντος> λέγεται>.

14. Εὐβουλήος <δὲ τοῦ Ἄι>δου κατ'
ε<ὐφημισμὸν>.

1 Ῥάκιος. — 7 Ergänzung von ἐζόμεν<οι> (J.
G. Schneider nach MRVMosq.) unsicher; Ac-
cut hat auf -ζο- gestanden; das Scholion steht
auf der ersten Zeile des oberen Randes, daher
ist die übergeschriebene Endung verloren gegan-
gen. Vielleicht ἐζόμεν<ος>? ἐζομένη RP, was
in G durch den Accent ausgeschlossen scheint.
— 20 Von π<οταμός> nur die erste Hälfte des
π erhalten; keinesfalls folgte auf Ἀχέρων ein δέ.

G¹

ἐστὶν ἀντὶ ἐνικοῦ. ^{A)} ὁ δὲ Πριόλαος 1
 βασιλεὺς Μαρνανδινῶν, υἱὸς Λύκου.

16. + τοῖο] τοῦ πεπωκότος.

(ὕπνῃν ἦ) ^{B)}

16. οὐρανόεσσαν (δὲ) // // // // // // // // τὸν
 οὐρανίσκον καταχρηστικῶς.

18. + εἰλύεται] ἐμφέρεται.

(μ)

18. + ἀλάλυγι] λυγ// // φ.

19. + ἐπικαρδιώνοντα] ἀλγοῦντα τὴν καρ-
 διαν.

^{C)} 19. ἄκρον νειαίρης· κοίλης κατω- 15
 τάτης. κατὰ τὸ ἄκρον καὶ ἄκλειστον στόμα
 τῆς νειαίρης γαστρὸς ἀειρόμενον τὸ φάρμακον.

20. στόμα δὲ γαστρός. ^{D)} ποιητικῶς
 (δὲ) ἐξέφρασεν. ἡ δὲ κάκῳσις (φησὶ) ἐπι-
 τίθεται τῷ στόματι τῆς κοιλίας, ὃ δὴ διὰ 20
 παντὸς ἀνεφγός ἐστιν.

13. ^{E)} (τὸ) ἀκόνιτον εἶδος βοτάνης, ὅ-
 περ καλοῦσιν ἀπὸ τοῦ συμβεβηκότος πορ-
 δαλιαγχές, ^{F)} εἰ μὴ ἔχοιεν πλησίον τὴν κό-
 προν, ἵνα εὐθέως προσενέγκοιτο τὴν βοή-
 θειαν. οἱ οὖν νομεῖς τὸν ἀπόπατον ἐξά-
 (ἐκ δένδρων)

πτουσιν εἰς δένδρον, εἶτα ἐπειδὴν φάγωσιν
 αἱ πορδάλεις τὸ ἀκόνιτον καὶ ὀρμήσωσιν
 (τὴν)

ἐπὶ τὸν κόπρον, ἀνασπῶσιν οἱ ποιμένες.
 καὶ περιαλώμεναι, τουτέστιν ἐπιτηδῶσαι,

1 Das Zeichen ist von m. 2 irrthümlich vor
 ὁ gesetzt; es gehört an den Schluss hinter Λύ-
 κου, wo das Scholion von G² anzuschliessen ist.
 — Πριόλαος; doch ist versucht worden, das ε
 auszuradiieren. — 12 Unter der Rasur standen
 mindestens zwei Buchstaben, darunter sicher ein
 ι oder υ. — 13 ἀλγοῦντα aus ἀλλοῦντα korr. —
 17 τῆς τῆς. — 21 In ἐστὶν ist das ν mit roter
 Tinte übergeschrieben.

G²

15. ^{A)} δς ἀπέθ<ανεν ἐν Ἡ>ρακλείᾳ <τῇ
 Ποντι>κῇ, Ἡρ<ακλέους πολε>μοῦντος <τοῖς
 πλη>σίον, οὗ <εἰς ὄνομα> ὁ πατήρ <τὴν
 πόλιν> ἐκάλεσεν <ἐγγὺς οὖσαν> Ἡρακλείας.

5 15. + δέδουπε] ἐδοῦπησεν, ἤχρησεν.

16. ^{B)} τὸ ἐπάνω τ<οῦ χεῖλους> τρίχωμα
 <ἢ τὴν> ὑπερφάν <ἤτοι>

19. ^{C)} δύη δ' ἐπιδάκνεται· τῇ ταλαιπω-
 ρί<α δὲ> τοῦ πάθους <τὸ τῆς> καρδίας
 15 ἄκ<ρον> ὑποδάκνε<ται>.

20. ^{D)} ὁ στόμαχος.

20. + ἀειρόμενον] τὸ φάρμακον.

13. ^{E)} τὸ ἀκόνιτον ρίζιον τί ἐστι βοτάνης
 ὅμοιον ἀγρώστιδι, οὗ ἡ πόσις πικρὰ οὖσα τὸ
 μὲν στόμα ἅπαν στύφει, τὴν <δὲ> καρδίαν
 δάκνει, τὸ δὲ πνεῦμα ὑπὸ καταφύξεως τοῦ
 25 πνεύμονος ἐπικόπτει, λυγμοὺς συνεχεῖς ἀ-
 ποτελο<ῦσα>· δι<ὸ κ>αὶ τὸν στόμαχον ἀει-
 κίνητον ὄντα ἐμποδίζουσα κλείει, τὴν δὲ κοι-
 λίαν πνευμάτων ἐμπίπλησι καὶ τ<ὸν κῶ-
 λον, τοῖς δὲ κρο>τάφοις παλμὸν παρέχουσα
 30 καὶ τῇ κεφαλῇ βάρος καὶ τοῖς μέλεσιν ἰ-
 δρώτα ἔκφρονος ποιεῖ κ<αὶ ἀσθενεῖς>.

13. ^{F)} διὰ τ<ὸ ἀπόλλυσθαι> ὑπ' αὐτοῦ

28 29 καὶ τὸν κῶλον lässt R fort. — 31 Von
 κ<αὶ> Accent, von <ἀσθενεῖς> Spiritus erhalten.

G¹

ἀποθνήσκουσιν. ἰστορεῖ Ἀριστοτέλης ἐν τῷ
 ιθ' περὶ ζώων <IX 6>.

21. *ἦν ἐπιδόρπιον καλοῦσι τοῦ τεύχους
 ἀγγεῖον.

22. πύλη δ' ἐπικέκλιται· ἐμπεφρακ-
 ται τῶν παχέων ἐντέρων ἢ εἴσοδος. τοῦτο
 γὰρ φησι, ὅτι φράττεται τὰ δοχαῖα μ<έ>-
 ρη τῶν σιτίων διὰ τῶν ἀλγιδόνων.

23. †κόλων] τῶν ἐντέρων.

24. †φαέων] τῶν ὁμμάτων.

27. κράατι δ' ἐν βάρος· πνευμάτωσις
 πολλή καὶ βάρος κεφαλῆς καὶ κροτάφων
 παλμός.

fol. 168b

28. τὰ δὲ διπλόα δέρεκεται Δ^{||} . . . 20

29. †χαλικοκράϊη νύχιος] χαλώση κἀρα ἐω-
 θινός.

(ἐκ)

30. ὁποθλίψαντες· ἤγουν /// πιέ-

(Σι)

σαντες τὴν ἀγριοποιὸν ὀπώρηγν οἱ /// λη-
 (ι)

νοί. Σ//ληγοὶ δὲ, οὗς Σατύρους λέγομεν. ἐ-

(Σι)

κάλουν δὲ οἱ ἀρχαῖοι /// ληνοὺς ἀπὸ τοῦ σι-

(λαί

////νω, τὸ λοιδορῶ· γράφεται διὰ <τοῦ>
 ἰωτ<α>).

4 5 Mit roter Tinte am innern Rande. —
 32 man. 2 beginnt mitten in der Zeile der
 man. 1, geht dann mit γρ<άφεται> auf den Rand
 über.

G²

1 τ<ήν> π<άρδαλιν>, εἰμῆχει ἀν<τιφάρμα->
 κον τὴν ἀνθρ<ωπείαν> κόπρον· κα<ί> οὐ
 πρό>τερον ἐσθίουσιν <αὐτοῦ αἷ> παρδάλεις

21. <τεύχος· τοῦ στόμα>τ<ος> τῆς κοι-
 5 λίας, ἦν οὐκ μὲν <καρ>δίαν καλοῦσ<ιν>,
 ο<ί> δ<ε> δρ<χεῖ>ον <τ>ῶν <ἐντέρ>ων
 <τῆς βρώσεως, λέγει δὲ τὸ κῶλον>.

10

24. το νοτέων ὑπολείβεται· παρακολου-
 θεῖ δὲ αἰ τοῖς τὸ ἀκόνιτον πεπωκόσι ἐκ
 τῶν βλεφάρων καὶ τῶν μελῶν ὑγρὰ ὑπό-
 στασις, ἣ δὲ γαστήρ πνευματομένη καὶ
 15 ταρασσομένη τὰ μὲν πολλὰ τῶν πνευμάτων
 ἄνωθεν ἐκβάλλει, τὰ δὲ λοιπὰ κάτω πέμ-
 πει, ἅτινα κατὰ τὸν ὁμφαλὸν ἰδρυνθέντα
 ἐμφράσσει τὴν κοιλίαν.

ἀντὶ τοῦ

28. Δ^{||} // // // // // διπλόα ὀρεῖ, οἷα συμβαίνει
 τοῖς ἐσκοτωμένοις τῇ μέθῃ. οὕτω, φησί,
 βαρεῖται ὑπὸ τοῦ φαρμάκου ὁ πιὼν αὐτό,
 ὥς ἀνὴρ κραιπαλῶν.

30. <ἀγρ>ιόεσαν <ὀπώ>ρηγν νῦν τὴν
 25 <στα>φυλὴν λέγει <ἀν>τὶ τοῦ τὴν ἀγριο-
 <ποιό>ν, ἐπεὶ ὁ οἶνος <ἀγρι>οποιός ἐστι,
 <καθ>άπερ λέγεται· ἢ <ἀγρ>ία καὶ ὀρει-
 <νή>.

30

G¹

32. θωρηχθέντες· ἀντὶ τοῦ μεθυ- 1
σθέντες. καὶ Ἱπποκράτης τὴν οἰνοποσίαν·
θώρηξιν εἴρηκε <V 130 Littré>.

31. κεραοῖο· ὅτι οἱ ἀρχαῖοι κέρασιν
ἐχρῶντο ἐν τῇ πόσει ἀντὶ ποτηρίων, ὅθεν 5
καὶ τὸ κεράσαι εἴρηται. ἢ διὰ τὸ ταυρω-
τικὸν τῶν πινόντων, τουτέστι τὴν ἀπὸ τοῦ
οἴνου ἰσχόν. ὁ δὲ Διόνυσος καὶ ταυρόκε-
ρος λέγεται.

34. Νυσαίην ἀνὰ κλιτὸν· ἀνὰ κλι- 10
τὸν τοῦ Νυσαίου ὄρους.

35. ὥς οἷ γε σκοτώσιν· οὕτως, φη-
σὶ, καὶ οἱ βεβρωκότες τὸ ἀκόνιτον διατί-
θενται ἔκφρονες.

36. τὴν μὲν τε· ταύτην τὴν βοτάνην, 15
τὸ ἀκόνιτον, (καὶ) μυοκτόνον καλοῦσιν.^{a)}
ὅτι (δὲ) παρεφύκεισαν χοίροις τὰ ῥάμφη, ὅ-
ρακας νῦν τοὺς μύας ἐκάλεσε κατ' Αἰο-
λεῖς. λέγεται δὲ ὅς ὁ χοῖρος καὶ ὕραξ.

37. λιχμήρεας δὲ τοὺς περιλείχον- 20
τας, ἀνιγροὺς δὲ ἀνιαιροὺς.

38.^{b)} πορδαλιαγχές. οἱ δὲ νομεῖς
καὶ οἱ βουπελάται πορδαλιαγχές αὐτὸ ἐ-
θηκαν. ἰστέον δὲ, ὅτι ἡ πόρδαλις, ἐὰν φά-
γη τὸ ἀκόνιτον, ἀναιρεῖται. οὐ πρότερον 25
οὖν ἐσθίει ἐξ αὐτοῦ, εἰ μὴ ἔχει πλησίον
κόπρον ἀνθρωπεῖαν. ταύτη γὰρ κέχρηται
ἀντιφαρμάκῳ. οἱ οὖν νομεῖς ἐξάπτουσι τὴν
κόπρον εἰς δένδρον τοσοῦτον ὕψος, ὅσον οὐ
δύναται ἡ πόρδαλις πηδῶσα φθάσαι. ὁρῶσα 30
γούν τὴν κόπρον ἢ πόρδαλις, ἅτε δὴ θαρ-
ροῦσα ἔχειν τὸ ἀντιφάρμακον, τρώγει τὸ ἀ-
κόνιτον, εἴτα ὁρμᾷ ἐπὶ τὸ χρήσασθαι τῷ
ἀντιφαρμάκῳ καὶ οὐκ ἐφίκεται διὰ τὸ ὕ-

G²

32. +πρῶτον] νεωστὶ πατηθέντες.

33. +κώλοις] ποσί

36.^{a)} <διὰ τὸ> τοὺς περιλείχοντας <αὐ-
τὴν> μύας φο<νεύει>ν.

38.^{b)} ἄλλως· <πο>ρδαλιαγχές τὸ ἀκόνι-
τον, ἐπειδὴ τούτου αἱ παρδάλεις γευσάμεναι
ἀποπνίγονται, ὥσπερ οἱ ἀγχόμενοι. ἄς <ῆ>
τοῦ ἀνθρώπου κόπρος θεραπεύει.

οἱ δὲ τε· οἱ δὲ ἔτεροι, φησὶ, πορδα-
λιαγχές τὸ ἀκόνιτον ὀνομάζουσιν, <ἐ>πεὶ
οἱ βουπελάται καὶ οἱ νομεῖς πότμον ἔθεντο
τοῖς θηρίοις τοῖς πελώροις, τουτέστι ταῖς
πο<ρ>δά<λεσι> ταῖς μεγάλαις, κατὰ τὴν
Ἰδὴν τὸ ὄρος. βουπελάται δὲ οἱ βουκόλοι,
παρὰ τὸ πλησιάζειν ταῖς β<ουσι> κα<ί> κολ-
λ>ᾱ<σ>θαι αὐταῖς.

15/16 <αὐτὴν>] Accent erhalten. — 22 ἄλλως
steht nicht vor dem Scholion selber, sondern
vor dem Scholion der m. 1 nach dem Zeichen von
G² am Rand. — 30 πο<ρ>δά<λεσι>] Accent er-
halten. — 32 κα<ί>] Accent erhalten. — 32/33
<κίλλ>ᾱ<σ>θαι]. Das erste α hatte den Acut.

G¹G²

φος· οὕτως οὖν ἐφαλλομένη καὶ πηδῶσα 1
λαβεῖν τὸ ἀντιφάρμακον μὴ δυναμένη, ἤ-
γουν μὴ καταλαμβάνουσα εἰς τὸ ὕψος,
ἀποθνήσκει ἢ ἀτονεῖ· ἀτονον γὰρ τὸ ζῶον
φύσει· καὶ οὕτως αὐτὴν σφάττου<σι>ν οἱ 5
νομεῖς.

40. Ἰδης ἐν κνημοῖσιν· ἐν τοῖς τό-
ποις τῆς Ἰδης. ^{A)} κορυφαὶ δέ, ἤγουν ἐξο-
χαὶ τῆς Ἰδης, δ' : <Φ>αλάκρα, Λεκτόν,
(Σίγειον)

Σίγη , Γάργαρον.

41. θηλυφόνον· ὅτι, ἐὰν ἄφηται μορίου
θήλεος, διαφθείρει τὸ ζῶον. (π)αντὸς ζώου
(φησι, θήλ<εος> τὸ) ἀκόνιτον ἐντιθέμενον
(αὐτοῦ) (ο) (ᾱς)

εἰς τὴν φύσιν // φθ////ρ////. B)

41. κάμμορον δὲ κακῷ μόρῳ ἀναι-
ροῦν. ἐν δ' Ἀκοναίοις· ἐν τοῖς τό-
ποις, οἷς γίνονται αἱ ἀκόναι. τὰς δὲ ἀκό-
νας οἱ μὲν ἐν Ἡρακλείᾳ φασί, οἱ δὲ ἐν 20
Ἑρμιόνη, οἱ δὲ ἐν Τανάγρα γίνεσθαι.

42. †θηλείην] τὸ θηλήην.

42. θηλείην δὲ ἀντὶ τοῦ τὸ θηλ(εῖ)εν.

fol. 169a ὁ ρόγχοις· τοῖς μετεώροις τόποις,
|| ἀπὸ τοῦ τοῦς ὀρεινοῦς τόπους ὄγκους ἔ- 25
χειν· ἢ τοῖς τόποις τοῖς ἐξοχὰς ἔχουσι.

43. τῷ καὶ που τιτάνοιο. πάρεστιν
(τοῦ ποτίσματος)

ἐπὶ τὰ βοηθήματα ////////////////////////////////// τοῦ ἀ-
κονίτου, καὶ φησι δράκα κονίας ἀσβέστου 30
μισγομένην οἶνω βοηθήσειν. ^{e)}

43. τιτάνοιο· ἀσβέστου ὅσον χωρεῖ
χεῖρ γέμουσα.

(λ) (αρ)

43. †ἀ//κ////] γράφεται ἄλκαρ.

40. ^{A)} <Φαλ>ακραίης· <Φαλ>άκρα ἀ-
κρω<τήρ>ιον Ἰδης, <διὸ καὶ> ὁ Λυκόφρων
<Al. 24>·

10 <αἱ Φ>αλακραῖαι <κ>όραι.

41. ^{B)} αἵ<τ>ιον γίνεται τοῦ τοιοῦτου ζώου,
καὶ οἶον ἂν ἦ.

43. ^{**e)} <τῷ> π<επω>κότι.

35 43. †τῷ] τῷ πεπωκότι.

16 m. 1 scheint αὐτὸ φθεῖρει gehabt zu ha-
ben. — 23 m. 1 dürfte θηλήην gehabt haben. —
35 m. 1 hatte im Texte also ἄρκος (Π) oder ἄρ-
κης (V). m. 2 hat auch das Scholion auszura-
dieren versucht.

8 Von <καὶ> Accent erhalten. — 13 καὶ aus
τῶν corrigiert.

G¹G²

44. (ὅτε) νέκταρ κερρόν· ὅτε οἶνον 1
 πυρρόν ἐν τρυβλίῳ μετρηδόν — ἀντὶ τοῦ
 μετρήσας — ἀφύσσης.

44. **καλῶς λειωθείσης τῆς ἀσβέστου.

45. †καταμέστιος] ἀντὶ τοῦ πλήρης. 5

47. χλοεροῦ πρασίσι· τρία γένη
 τοῦ πρασίου εἰσί. δηλοῖ δὲ τὸ ποῖον βού-
 λεται (λέγειν). φησὶ οὖν τὸ μελίφυλλον.
 ἔστι δὲ τοῦτο πικρόν.^{a)}

46. θάμνου ἀντὶ τοῦ θαμνώδους,^{b)} 10
 κάλυα δὲ κλώνας.

47. †ὕδασι] λέγουσι.

48. ἀειθαλέος· ὅτι ἀεὶ χλωρὰ ἐστίν 15
 ἡ χαμελαία (καλουμένη) βοτάνη. τ(οῦ δὲ)
 πηγαν(ίου εἵδους) ποί(ου) λέγει, ἄδελον. δύο
 γὰρ εἰσιν.

49. †ἐνὶ βάμμασι σίμβλων] ἐν μέλιτι. 20

50. αἰθαλόεντα μύδρον· πεπυρα-
 κτωμένον μύδρον, ἥγουν σιδήρεον κεκαυμένον,
 ἐναποσβεσνύων, φησὶ, εἰς ὕδωρ πίνει.

50. †γενέσσαι πυράγρης] τοῖς χεῖλεσι τοῦ
 ὀξύλαβου. 25

51. τρύγα δὲ τὴν σκωρίαν λέγει. τὴν
 τε καμίνων· ἦντινα ἔντοσθεν τῶν κα-
 μίνων τοῦ χωνευτηρίου διχῇ ἤλασεν ἡ τοῦ
 πυρὸς λιγνός.

52. χοάνοιο διχῇ· τὸ μὲν γὰρ τοῦ
 χωνευομένου καθαρόν, τὸ δὲ ἀκάθαρτον·
 διὸ διχῇ. 35

52. λιγνὸς κυρίως μὲν τὸ καπνώδες
 τοῦ πυρός, νῦν δὲ ἀντὶ τοῦ ἡ φλόξ.

16 17 m. 1 hatte allem Anscheine nach τὸ δὲ
 πηγάνιον ποῖον, ohne εἶδους.

47. ^{a)} οὗ τὰ φύλλ<α> σὺν οἶν<ω> ἔψη-
 σ<ον> πληρώσ<ας> τὴν χεῖρ<α>· ἡ ἀ-
 <βρ>οτό<νου> καὶ ποτήριον πληρώσας δὸς
 πιεῖν>

46. ** ^{b)} <ἡ τοῦ> θα<μν>ώδη <φύλ>λα
 ἔχοντος.

48. ὅμως δὲ καὶ αὐτ<ὸ> λη>φθὲν εἰς ἡ-
 μι<συ> βάθος χειρὸς <πλήρ>ω<μα> καὶ με-
 <τὰ οἷ>νου ἐψηθὲν <ἡ μέ>λιτος καὶ <τε>σ-
 σάρων ποτ<ηρίων> ἦτοι κοτυ<λῶν> ποθὲν
 ὠφ<ελεῖ>.

51. ἄλλως. τὴν σκωρίαν τοῦ σιδήρου
 τρύγα φησὶ, ἣν ἡ τοῦ πυρὸς φλόξ ἐν τῇ
 καμίνῳ ἐχώρισεν ἀπὸ τ<οῦ> σιδ<ήρου>· τ<ὸ>
 μὲν γὰρ τοῦ χωνευομένου καθαρὸν ἐστὶ, τὸ
 30 δὲ ἀκάθαρτον. διὸ καὶ διχῇ εἶπεν. καὶ
 ταύτην δὲ σβέσας ἐν μέλιτι πότισον τὸ ἀπό-
 βαμμα αὐτῆς τὸν κάμνοντα.

52. †λιγνός] φλόξ

9 πιεῖν R; ποιεῖν P. — 16 Steht am äusseren
 Rande neben dem Schlusse des Schol. man. 1 zu
 αἰθαλέος (48), gehört aber zu v. 55.

G¹G²

(καί)

1

53. ἄλλοτε δὲ χρυσοῖο· ///// ἀπό-
βαμμα (δὲ) χρυσοῦ ἢ ἀργύρου πινόμενον
(φησὶ) ὠφελεῖ.

53. [†]νέον] πρόσφατον.

5

54. [†]θολερῶ ἐνὶ πόματι] ἐν τῷ μέλιτι.

55. [†]ἡμιδαῆς] ἥμισυ.

55. θρίων. ἰδίως θρία τὰ φύλλα τῆς
συκῆς, ὥσπερ οἶναρα τὰ τῆς ἀμπέλου. νῦν
δὲ τὰ τῆς χαμαιπίτου εἴφη.^{A)}

10

56. ὀνίτιδα λέγει τὸ ὀρίγανον. ἔστι
δὲ δύο γένη ὀριγάνων· ᾧ ἡμεῖς χρώμ(ε)-
θα^{B)}, καὶ δ οἱ ὄνοι σιτοῦνται.^{C)} δ καὶ παρ-
εἴληψε.

55. [†]αἴνυσο] λάμβανε.

55. ^{A)} ἢ καὶ ὀν<όγυρος καί> σιδηρίτ<ης
λέγεται> καὶ ἰω<νιά ἀγρία>.

56. ^{B)} δ καὶ ἡμ<ερον λέγεται>.

56. ^{C)} δ καὶ ὀν<ις λέγεται>. ⁰ἥς λαμ-
β<άνειν κε>λεύει τὰ φύλλα εἰς> ἥμισυ
π<ληροῦντα> τὸ βάθ<ος τῆς χειρὸς> ἢ
15 τοῦ πολυ<κνήμου> ἢ τῆς χαμα<ιπίτου>
καὶ μετὰ τε<σσάρων κο>τυλῶν οἴνου π<ο-
τίζειν>.

56. [†]τότ'] ποτὲ.

57. [†]ράδικα] κλάδον.

57. [†]κολούσας] κόψας.

57. ^{d)} ἄλλως. εἶτα δὴ τὴν χεῖρα εἰς
ἥμισυ τῶν φύλλων ποιήσας τῆς συκῆς χα-
μαιπίτουός τε τῆς ὀρείας καὶ ταύτης τὰ
φύλλα> αὐτανθείσης μέντοι τῆς τ' αὐτὸ δ-
25 νίτιδος ὁμοίως καὶ πολυκνήμου τῆς βοτά-
νης τοὺς κλῶνας ὥς εἰσι <νεαροὶ> τε<ετρα-
δι> κυάθων οἴνου γλυκέος μεγνύων ἀναι-
ροῦ. Euteknios 235 a 2—5.

58. [†]χαδεῖν] βάλε.

59. ^{E)} καὶ γένη<ται ὡς χυλός>.

59. μυελόεντα. τὴν ἐκ τῆς ἐφήσεως 30
σύντηξιν τῶν ὀρνιθειῶν σαρκῶν· ἢ τὸν ὡς
μυελὸν γενόμενον ἐκ τῆς ἐφήσεως. κελεύει
δὲ τὴν κατοικιάδα ὄρνιν ἔψεσθαι, ἕως ἂν
τακῇ αὐτῆς τὰ κρέα,^{E)} καὶ τότε προφέρε-
σθαι τὸν ζωμόν, μυελόεντα, ἵνα λυθῇ καὶ 35

9 οἶναρα. — 12 ᾧ Accent und Spiritus von
G¹.

8 Von σιδηρί<της> der Accent erhalten. σι-
δηρίτις ist zu emendieren. — 24 αὐονίτιδος.

G¹

γένηται ὡς μυελός. A)

59. †μυελόεντα] μυελώδη.

59. †χαλικρότερον] ἡδύτατον.

62. βοὸς νέα γέντα· καὶ μοσχάρου 5
(ἡθοντος)κρέατα ἐψήσας B) περιπλ.//////// τῷ λίπει
πλήρῳσον τ(ὸν) ποτ(ὸν) τοῦ ζωμοῦ.64. ναὶ μὴν βαλσάμου. φησί· τὸν δ-
πὸν δεῖ πίνειν μετὰ γάλακτος γυναικείου ἢ 10
μεθ' ὕδατος.65. θηλυτέρης γὰρ πώλοιό φησί, νέας
γυναικὸς καὶ οὐ πώλου ἵππου. ὅτι δὲ χρή-
σιμον τὸ γυναικείον γάλα, καὶ Ἑρασίστρα-
τος μαρτυρεῖ ἐν τῷ περὶ θανασίμων. 1565. θηλυτέρης· πρωτοτόκου γυναι-
κός· οὐ γὰρ ἵππου πά<ν>τως φησί.

65. †νύμφαις] ἀντὶ τοῦ ὕδατιν.

fol. 169b 66. χεῦη παναεργέα δόρπον· προσ-
εμέση || πίων τούτων ἐκάτερον, προσφερό- 20
μενον (χρήσιμον) οὐχ ἀπλῶς, ἀλλὰ μετὰ τὸ
ἐμέσαι. παναεργέα δὲ ἀργόν, ἀνέφητον,
ἄπε///πτον.

66. †παναεργέα] τὴν ἀκατέργαστον.

67. †σκίνακος δερκευνέος ἢ ἀπὸ νέβρου] 25
σκιρτητικοῦ λαγωῦ τοῦ ὀρώντος ἐν τῷ κοι-
μᾶσθαι, ἄλλοι δὲ ἐλάφου.67. δερκευνέος· ἐπεὶ κατὰ τὴν εὐνήν
δέρκεται, ὅ ἐστι ἐν τῷ κοιμᾶσθαι βλέπει,
ἦγουν ἐμβλεπτα κοιμᾶται. e)

ἄλλοτε καὶ μορέης

69. ///////////. καὶ συκα-
μίνου τὰς ρίζας προστάσσει λαμβάνειν καὶ
ἐν ὄλμῳ ξυλίνῳ κόπτειν ὁμοῦ καὶ ἔψειν με-
τὰ οἴνου καὶ διδόναι πίνειν D)

69. †φοινικοέσσης] ἐρυθρᾶς.

70. †όμήρεα] ὁμοῦ.

26 σκιρτητικοῦ. — 34 ξυλίνῳ.

G²

1

60. A) στρουθοῖο· ἦτοι τοῦ νεοττοῦ τῆς
ἔρνιδος.

60. †στρουθοῖο] νεοττοῦ.

62. †γέντα] κρέατα.

62. **B) <π>ερι <σ>φρι<γ>ώντος <καὶ>.

64. †τότ'] ποτέ.

15

30

35

67. e) <σκ>ίνακος, ὅ ἐστι σκιρ<τητι>κοῦ
λαγωῦ.69. D) μετὰ μέλιτος. λέγει δὲ οὐχ ἀπλῶς
τὰς ρίζας τῆς συκαμίνου, ἀλλὰ τὸν φλοιὸν
τῆς ρίζ<ης>.28 Kein Raum, mit RP vor <σκ>ίνακος noch
τοῦ δερκευνέος φησὶ zu ergänzen. σκιρτητικοῦ P;
σκιστατικοῦ R. — 32—34 Fehlt RP.

G¹

71. †καμάτοισι] ἀντὶ τοῦ μέλιτι.

74. αἰγλήεντος ψιμυθίου.^{a)} [ἦτις τῷ γάλακτι τῷ νεωστὶ ἀμελχθέντι καὶ ἀφρίζοντι ἀκμὴν καὶ ἔτι κατὰ τὴν χροιάν ὁμοιώθη.]

76. †εἰδήνατο] ὁμοιώθη.

77. πελλίσαι· τοῖς ἀγγείοις, ἐν οἷς τὸ γάλα ἀμέλγεται. Ὅμηρος <Π 642>·

περιγλαφείας κατὰ πέλλας.

γρώνησι δέ· κοίλαις καὶ βαθεαῖαις καὶ 10 δεκτικαῖς.

77. †πίον] λιπαρόν.

78. τοῦ μὲν ὑπὲρ γένυός τε· τοῦ-
του, φησὶ, τοῦ λαμβάνοντος τὸ δηλητήριο
τοῦ ψιμυθίου τὰ ἐνδον τῶν σιαγόνων καὶ 15
ὅπου τὰ οὖλα ῥυσαίνονται ὁ ἀφρὸς τοῦ ψι-
μυθίου ἐπιστόφων ἐμπελάζεται.^{b)}79. ἀμφὶ καὶ ὀλκὸς γλώσσης· πε-
ριφραστικῶς [ἡ γλώσσα, τὸ μῆκος τῆς
(β) (α) 20γλώσσ]//////// τραχύνεται. [ὀλκὸς] τὸ μῆ-
κος καὶ ἡ παράτασις τῆς γλώσσης.80. (ὁ δὲ) νέατος ἰσθμός, τουτέστιν
ὁ ἔσχατος, ἤγουν τὰ παρίσθημα, ἀ λέγεται
//// ἐγγὺς τοῦ φάρυγγος (εἶναι), ὑποξηραί- 25
νεται.^{c)}

80. †ἰσθμός] φάρυξ.

81. †ξηρὰ δ' ἐπιλλίζων] ξηρὰ βήσων.

81. χελύσσεται· καὶ τῆς κιθάρας τὸ
στήθος χέλως λέγεται. χελύσσεται· τὸ στή- 30
θος πάσχει. ἄλλως.^{d)} [χελύσσεται, του-
τέστι διὰ τὴν χέλυν τὴν ἀναφορὰν ποιεῖται
βήσων]. καὶ Ἰπποκράτης· ἀναχελύσσεται
καὶ ἐρυγ(χ)άνει θαιμινὰ πνεύματα.21 Rasur von etwa drei Buchstaben. Also
γλώσ<σης>. — G² wollte also folgende Fassung:
ἀμφὶ καὶ ὀλκὸς γλώσσης· περιφραστικῶς. τὸ μῆκος
καὶ ἡ παράτασις τῆς γλώσσης τραχύνεται. — 24 Nach

λέγεται Rasur von 1—2 Buchstaben; also: <εἶν >.

— 33 Vgl. Erotian 51,6 Klein.

G²

1

74. ^{a)} <τοῦ> ψιμυθί<ου> φ<α>ρμάκου ἡ
χροιά λιπ<α>ρ<φ> γάλακτι ἔοικ<εν> ἀ-
μελχθέντι νεωστὶ ἐν κισσυβίῳ καὶ ἔτι ἀφρί-
5 ζοντι.77. πελλίσαι δέ· σκαφίσαι, ποιμενικοῖς ἀγ-
γείοις, ἐν οἷς τὸ γάλα ἀμέλγεται.78. ^{b)} <οὐ> τὰς ἐκτὸς λέγει οὐ<λων>, ἀλλὰ τὰς ἐν<τός>, ὅπου οἱ ὀδόν<τες εἰ>-
σί· διὸ καὶ <ῥα>δίως ῥυτι<δοῦν>ται ὑπὸ
τοῦ <ψιμυ>θίου ψυχό<μεναι> ὡς ξηραν-
<θεῖσ>αι. ὁ γὰρ ἀ<φρὸς> αὐτοῦ, ὡς λε<π-
τομε>ρῆς, περι<καθί>ζει τοῖς οὖλοις.80. ^{c)} <ἡ> τραχύνεται.81. ^{d)} <ξηρὰ δὲ> βήσων, <διὰ> χέλως
τουτέ<στι τοῦ> στήθους τὴν <ἀναφ>ορὰν
30 τῶν ἐρυγ<μάτ>ων ποιεῖται ἄ<παν>στον.13 Für ἄλλως (RP) vor <οὐ> kein Raum. οὐ-
<λων> fehlt RP. — 16/17 ξηρανθεῖσαι P; ξηραν-
θεῖεν R. — 28 Von <δὲ> Accent erhalten. —
29 ἀναφορὰν P; διαφορὰν R. — 30 ἀ...στόν.

G¹G²

81. †χελύσεται] ταρασσεται (βήχει). 1

82. ἀβλεμές· ἀδρανές, ὡς ἀπὸ τοῦ
βλεμαίνω.

82. †ἀβλεμές] ἀδρανές.

83. †ὕκοτρώει] δαπανᾶται (τρώχεται). 5

84. ἄλῃν ἑτερειδέα· πλάνην ἀλλοιο-
ειδῇ βλέπει· ἐνεργημάτων μὴ ὑποκειμένων
φῃσὶ ὁρατικὴν φαντασίαν γίνεσθαι. ^{a)}85. ἄλλοτε δ' ὕπναλέος· ἄλλοτε δὲ
ὥσπερ κοιμώμενος ἀποφύχεται τὸ σῶμα καὶ 10
ψυχροῦται ὅλος καταβαροῦμενος ὕπνῳ.86. καμάτῳ δ' ὑποδάμνεται· τῷ
καμάτῳ δὲ εἰκὼν ὑποδάμνεται.87. τῷ καὶ πρημαδίῃς· πρημαδία
καὶ ὀρχᾶς καὶ μυρτίνῃ εἶδη ἔλαιων. οὐδὲν 15
δὲ διαφέρ(ε) ἐκ τούτων λαμβάνειν τὸ ἔλαιον
ἢ ἐξ ὁποίας ποτέ· οἱ γοῦν περὶ τούτων πε-
πραγματευμένοι φιλῶς, ἥτοι φανερώς, παρ-
αγγέλλουσιν.87. εἷαρ ἐλαίῃς· εἷαρ ὑπὸ τῶν νεω- 20
τέρων τὸ αἶμα. καὶ Καλλίμαχος <fgm.
201> ἐλαίου τοῦ αἵματος δαῦον εἶπε·
πολλάκι δ' ἐκ λόχου πῖον ἔλειξεν εἷαρ. ^{B)}

88. †σχεδίην] παραχρήμα.

90. †διοιδέα] πεφουσημένον. (ἦτοι) ^{C)} 25

91. †φιερήν] λευκήν.

91. †ἀποαίνυσο] λάβε.

91. ἀποαίνυσο γρήν· τὸν πεπηγότα
(τὸ)fol. 170a ἀφρὸν τοῦ γάλακτος ἢ /// πεπηγὸς τοῦ 30
γάλακτος ἀπογράψον. ||//////// γραῦς δὲ ὁ
ἐπὶ τοῦ γάλακτος γινόμενος πάγος, ἐπεὶ ῥυ-
τιδοῦται, ὥσπερ ταῖς γραυσὶ συμβαίνει τὸ
σῶμα ῥυτιδοῦσθαι. ^{D)}

92. †ῥαδάλους] κλάδους. 35

92. †φυλλάδα τήξας] τὰ φύλλα ἐψήσας.

84. ^{a)} <δοκεῖ δὲ> τοῖς ὀφθαλμοῖς ὁ-
ρᾶν <φανταζόμενος, μὴ <ὑποκειμ>ένων
ἐνεργείᾳ <τινῶν π>ραγμάτων.87. ^{B)} ἐνταῦθά οἷ τις ἐπιπίνειν ἔλαιον
δότω. τὸ δὲ ἔλαιον ἐξ ὀρχάδος ἢ πρημα-
δίας ἢ μυρτίνης ἐλαίας ὑπαρχέτω. τοῦτο
μέντοι τὸ ἔλαιον εἰς τοσοῦτον πινέτω οὗτος,
<ε>ἰς ὅσον ὀλισθὼν ἢ γαστήρ ὑπομείνασα
ἐξελάσαι τῶν ἐντέρων τὸ συστρέφον δυνήσε-
ται κακ<ό>ν. ναὶ μὴν καὶ γάλακτος ἢ πό-
σις, ἀλλὰ τοῦ προσφάτου πρὸς τόδε ὠφελεῖ.
ἢ γὰρ δὴ <τοῦ πα>λαιοτέρου ἐστίν, οἶμαι,
οὐ λίαν ἐπωφελής. Euteknios 235b 4—11.90. ^{C)} **πεπληρωμένον.91. ^{D)} τὸ ἐπιπολά<ζον> τῷ γάλακτι, <δ
οἷ> Σικελοὶ σύ<φαρα> καλοῦσιν, ἀ<φελου>
καὶ οὕτω τὸ <γάλα> δὸς πιεῖν.6 Von <δὲ> Accent erhalten. — 20 Von κα-
κ<ό>ν Accent erhalten. — 32 σύ... G²; σύφαρα
R; σίφαρ P. σύφαρ H. Keil. — 33 τὸ γάλα P;
beide Worte fehlen R.

G¹

93. [†] κλώθονται] πλημμυροῦντι.
 93. [†] κακηπελόντα] κακῶς ἔχοντα.

95. κληματόεσσαν· κληματίνην τέ- 10
 φραν κελεύει ὕδατι θερμῷ διηθήσαντα δοῦ-
 ναι πιεῖν. ἄλλως. κελεύει κονίαν ἀπὸ
 τῶν κλημάτων θερμάναντα μεθ' ὕδατος κα-
 λάθῳ διωλίζειν καὶ διδόναι πιεῖν. δοκεῖ γὰρ
 ἡ κονία ἀπορρῦπτειν ἀπὸ τῶν σωμάτων τὸ 15
 περιπλασσόμενον τοῦ ψιμυθίου. ἄλλως.
 ἀπὸ κληματίδος ἀμπέλου τέφραν, ἔχουν
 στακτὴν. A)

96. [†] τὸ δὲ ῥύμμα] τὸν ῥύπον.

96. ῥύμμα τὸ σμῆγμα, τὸ κάθισμα, τὸν 20
 ῥύπον. φησὶ δὲ πλύνεσθαι τὴν τέφραν καὶ
 (τὴν κληματίνην)

διηθεῖσθαι τ//// /////////////// διὰ τὴν ὕλην
 ἐν τοῖς κόλποις τοῦ νεοπλεκοῦς καλάθου.

97. [†] ἱκμήνειας] διωλίσεις.

25

97. [†] ὁ δὲ] ὁ κάλαθος.

99. (σ) κλήρ' ἀπὸ περσεΐης. γρά-
 φεται καὶ ξηρά. ἐν τοῖς τῶν περσ(ε)ῶν
 λέπεσιν. οἱ πολλοὶ ὁστέον καλοῦσιν, ἔστι
 δὲ ὅμοιον καρῷ. Θεόφραστος οὖν ἐν τῷ 30
 (δ) τῶν φυσικῶν <h. pl. IV 2, 5> κάρυον
 αὐτὸ προσηγόρευσε. κάρυα (δὲ) λέγ(ε)ται
 ὅλα τὰ ξυλῶδες λέπος ἔχοντα. B)

99. [†] κάρυα] ὁ καρπὸς τῆς περσεΐας.

100. Περσεὺς ἦν ποτε. τῶν ἄλλων 35

9
 16 ψιμυθ : durch das Fehlen des Accentis die
 Form ψιμυθίου gesichert; so auch der Text. —
 28 περσ(ε)ῶν aus περσῶν. — 33 G¹ hatte λέγει.

G²

- 1 93. ** κλώθονται· χλωερῷ
 93. χυλῷ ἐν κλώθοντι· τ>ῷ <ῶς>
 ν<ῆ>μ<α> κλωθομέν<φ> χυλῷ τῆς μαλά-
 χ<ης> με<τὰ> οἴνου κόρεσον τὸν κακηπελέ-
 5 οντα>, ἔχουν κακῶς ἔχοντα καὶ πάσχοντα.
 94. *τά] τὰ σήσαμα.
 94. ἡ καὶ σῆσ<αμα> κατακό<φας καὶ>
 λειάννας <αὐτὰ διδοθι> μετ' ο<ῖνου>. Eu-
 teknios 235b 13—14.

95. A) ἡ ἐν σὺ κληματόεσσαν· κελεύει κο-
 νίαν ἀπὸ κλημάτων π<λύναντα> καλαμίνῳ
 καλάθῳ διωλίζειν καὶ μεθ' ὕδατος θερμά-
 ναντα διδόναι πίνειν. δοκεῖ γὰρ ἡ κονία,
 <ἔχουν> ἡ τέφρα, ἦτοι ἡ στακτὴ, ἀπὸ
 τῶν σωμάτων πᾶν τὸ παραπλασσόμενον τοῦ
 ψιμυθίου τοῖς σπλάγχχοις ἀπορρῦπτει<ν>.

99. B) περσ<ῆεις> δὲ εἶχε> τὸ ἀρχα<τον>
 ἀπὸ> τοῦ Θεο<δοσιακοῦ> Νικά<νδρου> με->
 ταγεγρ<αμμένον>.

1 χλωερῷ. — 2. 3 ὡς νῆμα R; τὸ ῥῆμα P. —
 12 καλάθῳ. — 14 στάκτη. — 27 περσῆεις P;
 περσεΐης R. εἶχε hatte der Codex des Henr.
 Stephanus; O. Schneider, Nicandrea p. 162; εἶπε
 RP. — 28 θεοδοσιακοῦ P; θεοδοσιακοῦ R.

G¹

ιστορούντων τὸν Περσέα καταφυτεῦσαι τὴν 1
περσέαν ἐν Αἰγύπτῳ, ὡς καὶ Καλλίμαχος
<fgm. 139>·

καὶ τριτάτῃ Περσῆος ἐπώνυμος, ἥς 5
ὀρόδαμνον

Αἰγύπτῳ κατέπηξεν,
ὁ Νίκανδρός φησι ἐν Μυκῆναις καταφυ-
τευθῆναι.

100. †Κηφρίδα γαῖαν] τὴν Αἰθιοπίαν.

101. γονόεντα Μεδοῦσης· ὅτι ἐγέν- 10
νησεν ἀποτμηθεῖσα τὸν Πήγασον καὶ Χρυ-
σάορα, ὡς Ἡσίοδος <Theog. 280>. ἐκ
γὰρ τοῦ αἵματος αὐτῆς οὗτοι ἐγένοντο.

102. †ἐνηέξησεν] ἠῦξησεν, ἐφύτευσεν.

103. μύκης ὅθι κάππεσεν· ἀπὸ τοῦ 15
μύκητος τοῦ ξίφους πεσόντος φησὶ ὠνο-
μάσθαι τὰς Μυκῆνας. τινὲς δὲ ἀπὸ ἡρωί-
δος νόμφης, ἥς καὶ Ὁμηρος μέμνηται
<β 120>·

Τυρώ τ' Ἀλκμήνῃ τε ἐϋστέφανός 20
τε Μυκῆνῃ.^{A)}

104. †πρηῶνα] τὴν ἄκρας ἐξοχὴν.

104. †Μελανθίδος] Μελανθὶς τόπος τοῦ
Ἀργους.

104. †νόμφῃ] κρήνῃ. 25

105. †Λαγγείης] Λάγγεια κρήνῃ τοῦ
Ἀργους.

105. †τεκμήρατο παιδί] κατεσκεύασε τῷ
Περσεῖ.

106. ἀκοσταῖς·^{B)} ταῖς κριθαῖς, παρὰ τὸ 30
ἄκος ποιεῖν τοῖς νοσοῦσι πινομένας, ὅθ(εν)
καὶ τὸ ἀκοστήσας, οἷον κριθιάσας ἢ ἱάμα
τῆς στάσεως εὐρών.

18 ὁμηρος mit roter Tinte am Rande. — 20
τ' εὐστέφανός. — 31 ὅθην G¹. — 32 ἱάμα.

G²

103. ^{A)} μύ<κης κυρίως> τὸ ἄκ<ρον τοῦ
ξί<φους>, <τὸ κατα>κλεισ<εν τὴν θή<κην>.
<Λάγγεια> δὲ κρή<νη τοῦ Ἀργους>. καὶ
Διό<ς παιδί· τῷ> Περσεῖ· <ζητῶν δὲ> τὴν
λαβ<ὴν τοῦ ξίφους> περιέτυχε <τῇ πηγῇ>.

106. ^{B)} πεφρυγμέναις κριθαῖς· βοῦλεται
δὲ τὴν ἐκ κριθῆς πτισάνην λέγειν. ἀκο-
σταῖς οὖν ^{B)}

106. †ἀκοσταῖς] τροφαῖς.

106. <ὦ>φελ<ή>σαις δ' ἂν τὸν τοιοῦτον
35 τοῦ ἐν Γέρρῃ τῇ Ἀράβων χώρα γεωργου-
μένου λιβανωτοῦ ἐπιπασθέντος δηλ<αδ>ή
<ὁ>π<τη>θείσῃ τροφῇ καὶ δοθείσῃ ταχύ·
ναὶ μὴν ἀλλὰ καὶ δάκρυον καρύας τοῦ φυτοῦ

17 λάγγεια R; λάγγια P. — 38 καρέας.

G¹G²

1 καὶ μέντοι καὶ <τ>οῦ <ἀταλύμ>νου τοῦ
οὕτω λεγομένου φυτοῦ τοῦ καὶ κοκκυμήλου
προσαγορευομένου, ἀτὰρ δὴ καὶ τὸ <τῆ>ς
<πτελέας ἐπιβά>λλων ὑγρόν, ὅπερ δὴ πολὺ
5 καταρρέει ἀπὸ τῶν αὐτῆς ὥσχεων ἥτοι κλά-
δων, ἐπιφέρω<ν> τ<αὐ>τα τῷ κάμ>νοντι πί-
νειν ἐπίτρεπε. ἐμῶν τε γὰρ οὗτος ἀπὸ μὲν
ἐνίων τῶν τοιούτων, ἀπὸ δὲ τοῦ τοῖς <ἐψη-
τοῖς ἐντογγάνειν ὑ>δ<α>τί<οις> κ>αῖ πίν<ειν>
10 π<έ>ττων ἰδρῶν ἕξει διαφορούμενος τὸ ἀσ-
φαλές. καὶ ἄλλοτε μὲν ἐ<σθίων
. . . Eutecn. 235 b 35—46.

107. Γερραίης· τῆς Ἀραβικῆς. Γέρρα
γὰρ πόλις τῆς Ἀραβίας. A)

107. †Γερραίης λιβάνοιο χύσιν] ἐπεὶ πε- 15
ρίκειται κλάδοις τὸ δάκρυον τοῦ λιβάνου.

108. καὶ τε σὺ ἢ καρύης· οἱ μὲν
τῆς καρύας τῆς καθ' ἡμᾶς λεγομένης, οἱ
(ο)

δὲ ἄλλου τινὸς δένδρου ξυλ//λεπῇ φέροντος 20
καρπὸν. B)

108. †δάκρυον] τὸν ὀπὸν.

108. †ἀταλύμνου] κοκκυμήλεας. **ἀτά-
λυμον γὰρ τὸ κοκκυμήλον λέγεται.

109. ἡ πτελέης· C) ὡσχοφόροι (δὲ) λέ- 25
γονται Ἀθήνησι παῖδες ἀμφιθαλεῖς ἀμιλ-
(ἄς οἶ)

λώμενοι κατὰ φυλ///, /// λαμβάνοντες κλή-
ματα ἀμπέλου ἐκ τοῦ ἱεροῦ τοῦ Διονύσου
ἔτρεχον εἰς τὸ τῆς Σκιράδος Ἀθηνᾶς ἱε- 30

23 ἀτάλυμον—λέγεται mit roter Tinte. — 27
In (οἶ) das Jota von G¹, ο, Accent und Spiritus
von G².

107. A) λιβάνοιο δὲ χύσιν, ἐπεὶ περίκειται
τοῖς κλάδοις τὸ δάκρυον τῆς λιβάνου. κα-
ρύης δὲ A)

108. B) κάρυον δὲ ὁμωνύμως λέγεται καὶ
τὸ δένδρον καὶ ὁ καρπός, ὥσπερ καὶ ἐλαία
τό τε κότινον <καὶ> τὸ ἐσθιόμενον.

109. C) ἀπὸ κοινοῦ τὸ δάκρυον.

109. †δ τε] ὅπερ.

4 <ἐπιβά>λλων nach dem Vindobonensis des
Eutecnios; durch den erhaltenen Acut gesichert.
Bussemaker p. 423. — 9 In <ὑ>δ<α>τί<οις>
ist δ sehr fraglich; sicher aber der Spiritus
asper davor, sowie τι mit dem Acut. — 10 π<έ>τ-
των] von π nur der obere Querstrich erhalten;
Acut zwischen π und τ sichtbar. ἰδρῶν über-
geschrieben. Die Codices des Eutecnios bieten
eine stark abweichende Fassung. πέρτων erklärt
ἀλθήση (vgl. G¹ zu v. 111), ἰδρῶν umschreibt
δτ' ἐκμήνη δέμας ἰδρώς.

E 2

G¹G²

ρόν. νῦν δὲ ὁ Νίκανδρος ὥσχα^ς κέκληκε 1
τὰ τῆς πετελέας κλήματα. (ἄλλως.) ὥσχη
κυρίως ὁ κλάδος τῆς ἀμπέλου. νῦν δὲ καὶ
ἐπὶ τῆς πετελέας εἶπε τοὺς κλάδους ὥσχα^ς.

(τὸ κο)

5

fol. 170b

110.^{||} κόμμι· //μίδιον· οὕτως γὰρ
ἐστὶν ἡ σύστασις αὐτοῦ ὡς κόμμεως.

110. †χλιόωντι] γράφεται καὶ χλιδόωντι.

110. †ἐπαρωγέα] βοηθητικά.

111. ὄφρα τὰ μὲν τ' ἐρύγησι· ὁ 10
νοῦς οὕτως· ὅπως, φησί, τὰ μὲν ἐμέσῃ, τὰ
δὲ πέψῃ ἐκλυθεῖς ἐν ἐψήτοις ὕδασι, του-
τέστι λουτροῖς. ὅτε γὰρ ὑγρανεῖ τὸ σῶμα
ὁ ἰδρώς, τουτέστι μετὰ τὸ ἰδρῶσαι αὐτὸν
εἰς τὸ προμάλακτον, ἵνα εὐθέως ἐμβαίῃ εἰς 15
τὴν ἔμβασιν καὶ χρονίσῃ, μέχρις ὅτου ἐκλυ-
θῇ καὶ διαπέψῃ.

111. †ἐρύγησι] ἐμέσῃ.

112. †ἐκμήνη] ὑγράνη.

114. †πιωτέρης] λιπαρᾶς, ἀδόλου.

20

115.^{a)} μὴ μὲν κανθαρίδος· μηδα-
μῶς τῆς κανθαρίδος τῆς σιτοφάγου, ὅτε ὁ-
(οἱ)

ζει τῇ χυτῇ πίσῃ ὅμοιον, ἤτ// τὸ ὑγρο-
πίσῃ, ἐκεῖνο τὸ ποτὸν^ο δέξαιτο.

115. †σιτηβόρου] σιτοφάγου.

115. †δδ(ώ)δη] ὄζη.

117. †ρώθωσιν] τοῖς ῥίσιν.

117. †βάρως] τὴν ὁσμὴν.

117. †ἐν δὲ χαλινοῖς] ἐν τῷ φάρυγγι. 30

118. †βεβρωμένα] κεκομμένα.

119. ὁ τὲ μὲν πλαδῶντι· ἀντὶ τοῦ
ποτὲ μὲν δηγμὸν ποιῶσιν ἐπὶ τῷ διύγρῳ
ποτῷ ποθέντι τῷ χεῖλει, ποτὲ δὲ περὶ τὰ
νεῖατα καὶ ἔσχατα τῆς γαστρὸς, τουτέστι 35
περὶ τὸ στόμα αὐτῆς, ἤγουν περὶ τὸν στό-
μαχον.^{B)}

119. †πλαδῶντι] τῷ διύγρῳ.

120. †νεῖατα] ἀντὶ τοῦ νεῖατον.

4 ἐπὶ τὴν. — 6 //μίδιον. — 7 κόμμεως.

110. †ποτῷ] ὕδατι.

115.^{a)} <κανθαρίδος· κανθαρίδες εἰσὶ τὰ>
κ<ο>προφόρ<α> καὶ σιτοβόρ<α> ζ<ω>α,
οἱ λεγόμενοι κάνθαρ<οι>, ὧν ἡ μὲν ὁσμ<ή>
ὁμοία ἐστὶ πίσῃ χυτῇ, <δ> ἐ<σ>τι τῷ ὑγρο-
πίσῃ. ἡ δὲ γεῦσις κεδρίσι. μηδαμῶς οὖν,
φησὶν, ἐκεῖνο τὸ ποτὸν δέξαιτο. τὰ ψήγ-
ματα δὲ τῆς κέδρου κεδρία λέγει κάρφη.

117. ** ἀπὸ κοινοῦ τὸ ἄγει βάρος.

120. ^{B)} οἱ μὲν οὖν στόμαχον, οἱ δὲ πύλην,

G¹

123. χόνδρος· τοῦ στομάχου ἔντερον,
ἔθεν καὶ ὑποχόνδριά φαμεν.^{a)}

124. ἄλῃ δέ φιν· τὸ φιν παρέλκει. πε-
(τοῦ τὸν)
ριφραστικῶς δὲ ἤθεα φωτὸς ἀντὶ ///////////////
φῶτα, ὃ ἐστὶ τὸν ἄνδρα.

125. †ἀελπέα] ἀντὶ τοῦ ἀνελπίστως. 15
126. οἶά τε δὴ γήρεια· οὕτω φέρε-
ται αὐτῶν ἡ γνῶμ(η), ὡς ἀκάνθης εἶδος.
γήρεια δὲ τὰ ἄνθη τὰ λευκὰ καὶ πολιοειδῆ.
(τῶν)

πάππος δὲ ὁ καυλὸς αὐτῶν, ἐξ οὗ θρύ- 20
πτεται καὶ πίπτουσιν. ἡ αὐτὴ ἡ σύστασις.

127. †πλάζοντα] πλαζόμενα.
127. †ἀέλλαις] πνοαῖς.
128. τῷ δὲ σὺ πολλάκι· τούτῳ δὲ
(φησὶ) τῷ φαρμασσομένῳ (σὺ) τὸν γλῆ- 25
χωνα ταῖς ποταμίαις νύμφαις τεύξαις κυ-
κεῶνα, τουτέστι γλῆχωνα μετὰ ὕδατος.

129. ἐμπλήθην· ἀντὶ τοῦ πεπληρωμέ-
νον· πόροις, ὡσανεὶ δίδου.

129. †κύμβει] ὀξυβάφῳ. 30

130. νηστείρης Δηοῦς. ἱστορία.
ἰστέον, ὅτι τῆς Κόρης, ἡγουν τῆς Περσε-
(γ)

φόνης ἀρπα//είσης ὑπὸ τοῦ Πλούτωνος ἡ
μήτηρ αὐτῆς ἡ Δηὸ νῆστις περιήρχετο ζη- 35
τοῦσα αὐτήν, καὶ δὴ περιερχομένη καὶ ζη-

31 ἱστορία mit roter Tinte am äussern Rande.

G²

1 ἄλλοι δὲ δοχεῖον βρωμάτων τὴν γαστέρα
ὀνομάζουσιν. ἐκ δὲ τοῦ στόμα γίνεται κα-
τὰ συγχοπὴν στόμα, ὡς μῆρία μῆρα.

121. ἡ γαστήρ δά<κνε>ται
5 ἡ ἡ κύστις· <βιβ>ρωσκομένη <ἡ κύ>στις
δηλονότι <τιτ>ρωσκομένη.

122. †βρωθεῖσα] ἡ κύστις δηλονότι.

123.^{a)} <ἡ μέρος τ>οῦ θῶ<ρακος>, μεθ'
δ τὰ <ὀποχ>νδρια. ἀπὸ <κοινοῦ> δὲ τὸ
10 δά<κνεται>.

126. λέγονται ρως καὶ
. τητος τῆς ς γεγενῆ . .
. . . τὰ τὴν ὁ τα ἦν ἔχει
. 'πολιάν.

128. †γληχῶ] βλησκούνιον.

129. †ἐμπλήθην] τέλειον.

4—6, 15—18, 37—38 fehlen RP. — 8 ἡ P; ὁ R.
— 15—18 v. Wilamowitz schlägt folgende Ergän-
zung vor: οὕτως oder γήρεια λέγονται διὰ τὸ ἐκ
γῆρας καὶ πολιοῦτος τῆς ἀκάνθης γεγενῆσθαι κατὰ
τὴν ὁμοιότητα, ἣν ἔχει πρὸς τὴν πολιάν.

G¹G²

fol. 171a

τοῦσα αὐτὴν^{A)} ὑπεδέχθη ἐν τοῖς οἴκοις τοῦ 1
 Ἱπποδόωντος ὑπὸ τῆς γυναικὸς αὐτοῦ Με-
 τανείρας· ἥτις Μετάνειρα παρέθηκεν αὐτῇ
 τράπεζαν καὶ ἐκέρασεν αὐτῇ οἶνον. ἡ δὲ
 θεὸς οὐκ ἐδέξατο, λέγουσα μὴ θεμιτὸν εἶ- 5
 ναι πιεῖν αὐτὴν οἶνον ἐπὶ τῇ θλίψει τῆς
 θυγατρὸς. ἀλφίτων δὲ κυκεῶνα ἐκέλευσεν
 αὐτῇ κατασκευάσαι, ὃν δεξαμένη^{b)} //
 πι(εῖν). Ἰάμβη δὲ τις δοῦλη τῆς Μετανεί-
 ρας ἀθυμοῦσαν^{||} τὴν θεὰν ὀρώσα γελοιῶδεις 10
 λόγους καὶ <σ>κώμματα τινα ἔλεγε πρὸς
 τὸ γελάσαι τὴν θεόν. ἦσαν δὲ τὰ ῥηθέντα,
 ἅπερ αὕτη πρῶτον εἶπεν, ὑπ' αὐτῆς ἱαμβι-
 κῷ μέτρῳ ῥυθμισθέντα, ἐξ ἧς καὶ τὴν
 προσηγορίαν ἔλαβον ἱαμβοὶ λέγεσθαι. Ἰάμ- 15
 βη δὲ θυγάτηρ ἦν Ἠχῶς καὶ τοῦ Πανός,
 Θραῖσσα τὸ γένος. ^{C)} μορῶεν ποτὸν τὸ
 ἐν κακοπαθείᾳ δοθέν. ὅτι δὲ διὰ γλήχω-
 νος ἔπιεν ἡ Δημήτηρ κυκεῶνα καὶ διὰ
 τὴν χλεύην τῆς Ἰάμβης ἐγέλασεν ἡ θεά, 20
 ἐν τοῖς εἰς Ὅμηρον ἀναφερομένοις ὕμνοις
 <h. in Cer. 192> λέγεται. ἄλλως. μο-
 ρίδιον, ἀντὶ τοῦ αἴσιμον, ὃ καὶ δέξαιτό τις
 ἂν ἐπὶ τοῦ συμφέροντος· ἢ τὸ μετὰ πόνου
 γινόμενον καὶ ἐφόμενον. 25

130. † μορῶεν] ἐπώδυνον.

130. † ᾧ ποτε Δηῶ] ᾧ τινί ποτε ἡ Δη-
 μήτηρ.

131. † λαυκανίην] τὸν φάρυγγα.

131. † ἀν' ἄστυρον] ἀνὰ τὴν Ἑλευσίνα. 30

131. † ἐστὶ δὲ ὁ Ἱπποδόων Ποσειδῶνος
 καὶ Ἀλόπης υἱός.

133. † σῦάλοιο] χοίρου.

133. † καρήατος] τοῦ ἐγκεφάλου.

133. † ἄμνου] προβάτου. 35

134. † σπεράδεσσιν] σπέρμασιν.

130. A)** φθάσασα τὴν Ἑλευσίνα τῆς Ἀτ-
 τικῆς

130. b) τ

130. C) ἡ δὲ θεὸς τέρπεται· μὲν καὶ
 σφόδρα ἐπὶ τοῖς <ῥηθεῖσι> παρὰ <ταύτης>
 γελάσασα δ' > ἐπὶ τὸν <κυκεῶνα>. Eut. 236a 30—32.130. μορῶεν <ν> πο<τ>όν· <ῥ> πολυ<έ>-
 φητον, ἢ μορίδιον ἀντὶ τοῦ αἴσιμον, ὃ ἂν
 τις ἐπὶ τοῦ συμφέροντος ἐκδ<έ>ξ<αιτο>, ἢ
 τὸ ἀρμόζον τῷ πάθει, ὡς Ὅμηρος <I 59>·
 ἐπεὶ κατὰ μοῖραν ἔσιπας.

9 <έ>πιεν G¹. — 21 ὕπνοις. — 23 ἀντιάσιμον.
 — 31 Unterhalb des v. 131 geschrieben.

8 fehlt RP. — 18 <ταύτης>; für παρὰ <τῆς
 Ἰάμβης>, was die codd. des Eut. bieten,
 nicht Raum. — 23 ἐκδέξατο R; ἐκδέχοιτο P.

G¹

(δὲ λ) (τουτ- 1

134. ἐντροχάλοιο σελίνου· /////
έστι)

////// τὴν κεφαλὴν ἐψηθεῖσαν σπέρματ(ι) λί-
νου. A) γράφεται δὲ ἐντροχάλοιο //// ὀλίνοιο. 5

135. † ἤνέ νέον κορσεῖα] ἡ νέαν κεφαλὴν
(ἢ ἐγκέφαλον)

////////////////////.

135. † κεράεντα χιμαίρης] κερατοφόρον
αἰγάγρου. 10

136. † μορόεν] τὸ ἐπώδυνον ἢ καλόν.

137. ἐς δ' ἔμετον κορέσαιο· ἔως
ἐμέσσης, κορέσθητι, τὰ δὲ φάρμακα ἀθρόα
κάτωθεν ἀναβάλλοις.

138. ἐμματαέων· τοὺς δακτύλους κα- 15
(διὰ)

θιεις ///// το(ῦ) στόμα(τος εἰς τὸν φά-
ρυγγα). ἐμμάτειν γὰρ ἐστὶ τὸ καθιέναι τοὺς
δακτύλους εἰς κοῖλον τόπον· καὶ Ὅμηρος
<Y 425>· 20

ἐγγὺς ἀνὴρ, ὃς ἐμόν γε μάλιστ' ἐσεμ-
μάσσατο θυμόν,
τουτέστι καθήψατο τῆς ψυχῆς καὶ οἶονεῖ
ἐνέβαλεν εἰς αὐτὴν χεῖρα. ἄλλως. ἐμ-
μάτειν ἐστὶ τὸ εἰς τινα καθιέναι καὶ ἄ- 25
πτεσθαί τινων. βούλεται οὖν δηλοῦν τὸ καθ-
ιέντα τοὺς δακτύλους ἐμεῖν βιάζεσθαι ἔτι
τοῦ ληφθέντος ἐν τῇ κοιλίᾳ παρακειμένου
(ω)

(καὶ) μήπ/// διὰ τῆς πύλης ὠρμηκότες πρὸς 30
ἀνάδοσιν· τότε που μετ' αὐτῆς τῆς τροφῆς
συνενεχθήσεται τὸ φάρμακον.

138. μεμιασμένα· ἄπεπτα καὶ ῥυ-
παρὰ καὶ μεμιασμένα τὰ δόρπα τοῖς ἰοβό-

G²

134. A) ἤτοι <τῷ λινω>σπέρ<μῳ κα>λου-
<μένῳ>.

5 λινωσπέρμῳ P; σελινωσπέρμῳ R.

1 G² hat auch im Texte λίνοιο in Rasur ein-
gesetzt. Dort stand also von G¹ gleichfalls σε-
λίνου. — 4 Für σπέρματι hatte G¹ σπέ<ρ>μετά,
ε zwischen μ und τ durch Ligatur gegeben; den
Accent von μετά hat G² wegradiert. — 5 ἐντρο-
χάλοιο. — 30 μήπο.. G¹, also μήποτε.

G¹

λοις φαρμάκοις ἐν τῇ πύλῃ τῆς γαστρὸς 1
ἀναβάλλοις καθιείς τοὺς δακτύλους.

139. †οἶδς] προβάτου.

140. †κλύς] χυμάτισον.

140. ἀφόρδια τὰ ἀποθεν τῆς ὁδοῦ,
ὥσπερ καὶ ἀποπατήματα ἀποθεν τοῦ πάτου,
ἤγουν τῆς ὁδοῦ. καὶ Ὅμηρος <Z 202>·
πάτον ἀνθρώπων ἀλεείνων.

141. †πίον] λαμπρόν.

142. ἡ ἐ σύγ' ἀμπελόεσσιν· κόψαι
κελεύει κλήματα ἀμπέλου σὺν φύλλοις καὶ
ἐν γλεύκει δοῦναι πιεῖν. τοῦτο γὰρ παρα-
δεκτέον.

142. †γλύκει] γλεύκει.

(ις)

142. †κόψα///] τρίψας.

144. †μελισσῶν καμάτω] τῷ μέλιτι.

145. †<σ>κορπίοντα] σκορπίουρον λέγει. 25

145. †φαφαρῆς] ἀπὸ λευκῆς καὶ φαρ-
μῶδους.

146. †αἰὲν κεντρήεντα] δ<ι>α παντὸς τρα-
χύτητα ἔχοντα.

146. †ῥφι] τουτέστι τοῖς κλωσὶν ὑψηλῇν. 30

147. †μολόθουρος] εἶδος βοτάνης.

147. ἔνισχνα δὲ καύλεα· ἰσχνα δὲ 35
καὶ καλαμώδη καὶ λεπτὰ καυλεῖα ποιεῖ·
τὰ γὰρ εἰς ὕψος ἀνατρέχοντα φυτὰ λεπτὰ
καυλεῖα ποιοῦσι.

28 29 τραχύτατα. — 35 καυλεῖα; so auch im
Texte.

G²

139. νέον <γ>λάγος· νεωστὶ ἀ<μελ>-
χθέν γ<ά>λα βαλὼν> ἐν ἐργασίῳ δὲς ἔνεμα,
5 φησὶ, διὰ τῆς ἔδρας, ὅπως ὑπάρχει τὴν
γαστέρα. ἀφόρδια γὰρ τὰ ἀφοδεύματα, ο<ί>-
ονεὶ τὰ> ἀποθεν τ<ῆς ὁδοῦ> ὥσπερ <καὶ
ἀπο>πατήμ<ατα τὰ ἀπο>θεν τοῦ <πάτου,
ἡτοι> τῆς ὁ<δοῦ>. Ὅμηρος <Z 202>·
10 <πάτον ἀνθρώπων> ἀλεείνων>.

142. ἡ ἐ σύγ' ἀμπελόεντα. κόψαι κελεύει
κλήματα ἀμπέλου χλωρὰ σὺν τοῖς φύλλοις
καὶ ἐν γλεύκει ἢ μ<έλιτι> ἐψήσα<ν>τα
20 δοῦναι πιεῖν. τοῦτο γὰρ παραδεκτέον.

144. †μορύξαις] μολύναις.

145. φαφαρῆς δὲ ῥίζια γαίης· τῆς πε-
τρῶδους κ<αὶ ὁρ>εινῆς <γ>ῆς. ἐν τοιαύτῃ
γὰρ γῇ ἡ βοτάνη γίνεται.

146. αἰὲν δὲ κεντρήεντα, διὰ παντὸς τρα-
χύτητα ἔχον<τα>.

146. <ῥ>φι· το<υ>τέστι τοῖς κλωσὶν ὑ-
ψηλῇν. τὴν τοιαύτην γοῦν βοτάνην, ἣγουν τὸ
σκορπίουρον, δὲς τῷ <πεφαρμαγμένῳ> ἐ-
ψηθεῖσαν μετὰ μέλιτος πιεῖν.

4 ἔνεμα. — 7 <καὶ> notwendig, um den Raum
zu füllen; fehlt RP. — 31—33 τὴν—πιεῖν fehlt
RP. — 32 JG Schneider las noch <πεφαρμαγ>μένῳ.

G¹

149. Παρθενίης· Παρθενία οὐκ αὐτὴ ὅλη ἡ Σάμος, ἀλλὰ τις ἐν αὐτῇ εὐρεθεῖσα γῆ. ἦν ἡ Φυλλίς. τὸ καλούμενον Γεωφάνιον ἐν Σαμοθράκῃ καὶ Μελιφύλλιον ἐκα-
fol. 171b λείτο. Νίκανδρος δὲ ἡ Φυλλίδα καλεῖ.

Παρθενίης ἦν Φυλλίς. Σαμίας κελεύει δὲ δραχμὰς λαμβάνειν. Παρθενία γὰρ ἡ Σάμος ἐκαλεῖτο, καὶ Φυλλίς (δὲ) μία τῶν νομφῶν.

149. †Παρθενίης] Σαμίας.

149. †Φυλλίς] μία τῶν νομφῶν.

149. †κνημοῖσιν] βασιμοῖς τόποις.

150. Ἰμβρασιδὸς· τῆς Σαμιακῆς — Ἰμβρος γὰρ ποταμὸς ἐν Σάμῳ —, ἦν κριὸς λέγεται εὐρηχέναι. ταύτης δὲ τὸ χρησιμώ-
τερον Ἀστὴρ καλεῖται. ἐξ ἧς βούλεται ἡ-
μᾶς ὁ Νίκανδρος λαμβάνειν.

151. ἀμνὸς Χησιάδος· ἀμνὸς ἐστὶν ὁ μηδέπω κέρατα ἔχων. πῶς οὖν οὗτος κεράστην αὐτὸν εἶπεν οὐκ ὀρθῶς; Χησιεῖς 20
δὲ πρῶτον κατώκησαν ἐν Σάμῳ, εἴτα Ἀστυ-
पालαιεῖς.

151. †Χησιάδεσσι] νόμφαις.

152. †Κερκέτω] ὄρος Σάμου.

152. †σχοινώδεσιν] σχοῖνος βοτάνη. 25

153. †σειραίοιο] ἐφήματος.

153. διπληθέα· κελεύει διπλὴν πόσιν δοῦναι^{a)} καὶ σὺν τῷ ἐφήματι πηγανίου κλώ-
νας δοῦναι καὶ ῥόδιον μύρον ἢ ἱρινον μύρον.

154. †ὀράμνου] κλάδους. 30

155. †ὀργάζων (δὲ) καὶ μινύων τὴν γῆν τὴν Παρθενίαν· ἡ ἀναδεύων καὶ βρέ-
χων ἐλαίῳ ῥοδίῳ.^{b)}

156. †ἐπαλθέα] θεραπευομένην (ὑγέα).

156. †ἐτευξεν] ἀντὶ τοῦ κατασκευάζει. 35

157. ἦν γε μὲν· ὡς πρὸς δεύτερον πρόσ-
ωπον ἀποτείνεται περὶ τρίτου τινός.

G²

149. <ἐν Σάμῳ δὲ> τῇ νήσῳ γίνετ<αι> γῆ, ἦν οἱ τὴν νήσον οἰκοῦν<τες> καλοῦσιν Ἀστέ-
ρα· τετράδραχμ<όν> τοι χρ<ή> τῆς γῆς ταύ-
της εἰς τὴν περὶ τοῦ<των> θεραπείαν ἐμ-
5 βάλλειν φέροντα. Παρθένιον δὲ ἐκαλεῖτο ἡ Σάμος καὶ Φυλλίδα αὐτὴν ἐπὶ τούτοις οὐκ ὠκ<νησαν> καλεῖν· καὶ ἀπὸ Ἰμβράσου τοῦ ποταμοῦ αὐθις τὸ ὄνομα ἔσχεν Ἰμβρασιᾶς. κριὸς δὲ τῆς γῆς, ἧς Ἀστὴρ ἐστὶν ἡ <προσ-
10 ηγ>ορία, ταύτης γέγονεν εὐρετής. Χήσιον δὲ ὁ τόπος κέκληται, ἐν ᾧ περ εὐρεθῆναι ταύτην τὴν γῆν λόγος. τὸ δὲ ὄρος, <ἐν ᾧ τὸ> Χήσιον, <Κερκέ>τιον. Eutek. 236b 1—10.

153. ^{a)} <τῶν τεσσάρων> δραγμῶν <δ> ἐ-
στιν ὁκ<τὼ> δραγμῶν καὶ οἶνος
. γεται.

155. ^{b)} <τῷ> ἀπὸ ἱριδος <γινόμενῳ μύ>-
ρφ, ἡγουν <ἐλαίῳ τ>ουτέστι τὸ <ῥόδιον>
ἐλαιον <μίξας ᾧ>λειφον <μετὰ πηγ>άνου
<κλάδων>.

27 πόσιν. — 29 μύρον beidemale aus μύρον von G¹ korrigiert. — ἱρινόν.

Histor.-philolog. Classe. XXXVIII. 3.

13 Von <κερκέ>τιον Accent erhalten. — 32 ῥόδιον PR. — 33 Von <ᾗ>λειφον Accent erhalten.

G¹G²

158. ἀφραδέως· ἀφρόνως, ἀπείρως. 1
τὸ γὰρ χύλισμα τοῦ κορίου τῆς γεύσεως
ἄλλοτριον ὑπάρχον οὐ δύναται λαθεῖν διδό-
μενον, εἰ μὴ τις ἀνθαιρέτως αὐτὸ βουληθεῖη
λαβεῖν^{a)}. διό φησι ἀφραδέως. τὸ δὲ κό- 5
ριον^{b)} δισσοῦν λέγεται εἶναι, τὸ μὲν ἡμερον
ἡδύ τε καὶ εὐώδες, τὸ δὲ ἄγριον παραπλή-
σιον τῷ ἡμέρῳ, πλατυφυλλότερον δὲ καὶ εὐ-
μηκέστερον καὶ πολλὰς ἔχον παραφυλλάδας
καὶ πολὺ^{c)} ριζὸν καὶ πολυανθές. τοῦτο δὲ 10
βρωθὲν ἢ (ποθὲν ἢ) ἄλλως πως προσεγε-
θὲν θανάσιμον. ἄλλως. περὶ τοῦ ἀγρίου
κορίου^{c)} λέγει. φησι δὲ τούτου δύο γένη,
ὡς εἴρηται.

158. [†]πάσσηται] γεύσεται, λείπει δὲ τὸ τίς. 15

160. λαβράζουσιν· ἐν τῷ δῆμῳ λά-
βρως φωνοῦσι. καὶ Ὅμηρος <Ψ 474>·

τί πάρος λαβρεύσαι;

καὶ Αἰσχύλος <Prom. 327>·

μὴ λαβροστόμει.^{d)}

161. [†]ἀταρμύκτω] ἀρόβφ.

161. ἀταρμύκτω· ἀρόβφ. ἀπὸ δὲ τοῦ
τάρβους καὶ τοῦ μύειν συντίθεται ἢ λέξις^{e)}.
οἷστρος δὲ ζῷον ἐστὶ παραπλήσιον (μεγίστη) 25
μοῖα.^{f)} g)

162. [†]ἐδαν^{h)} [ἐδανοῖο] γλυκείας οἴνης.

163. [†]Πράμνιον] Πράμνιος οἶνος ἀπὸ ἀμ-
πέλου Πραμνίας.

163. [†]ὑπετύφατο] ἐλακτίσθη, ἐπατήθη, 30
ἐτυπτήθη.

164. [†]ἄλδος ἔμπλεα] θαλασσίου ὕδατος
πεπληρωμένον.

11/12 προσεχθὲν: doch scheint ursprünglich
ein später ausradiertes σ über προ gestanden zu
haben. — 27 [ἐδανοῖο] ausradiert, aber lesbar.

158. a) <ἐν καιρ>ῳ περι<στάσεως>.

158. b) <ῆτοι> κορίαν<δρον>.

158. c) τῆς βοτάν<ης>

159. [†]ἐμπληγέες] μαινώδεις.

160. d) <παραπ>λήγες δὲ ἀντὶ <τοῦ πα>-
ράφρονες.

161. e) <τὸ δὲ ἐξ>ῆς· παρα<πληγέντες>
τάς φρένας <τῷ οἷστρ>ῳ τῷ ἀταρ<μύκτω>
καὶ ἀρόβφ.

161. f) κέντρον ἔχον ἐπίμηκες.

163. g) <Πρά>μνιος οἶνος· ἀπὸ ἀμπέλου
Πραμνίας, ἣν καὶ ψιδίαν καλοῦσιν τινες. αὐ-
τοκρηές δὲ ἀντὶ τοῦ αὐτοκέραστο<ν>, ἀμι-
<γές, ἄκρ>ατον. ἄλδος δὲ ἔμπλεα κύμβην
ἀντὶ τοῦ πεπληρωμένον τοῦ θαλασσίου ὕδα-
τος τὸ τρυβ<λ>ίον

35 . . ὡς μετ' αἰσχρολογίας.

6 . . . κολίαν Das Scholion fehlt RP.
— 23 παραπληγέντες P; παραπληγέες R. — 35 fehlt
in RP. Vermutlich Erklärung zu ὑπετύφατο ληνοῦ.

G¹

165. † ὀρταλίχων] ὀρνίθων.

165. † ὠδίνα] τὸ ῥόν.

165. ἀπαλήν ὠδίνα· τὴν στερομένην
βίας, ἐπεὶ τίκτουσιν ἀλγηδόνας. κελεύει
δὲ τὸ ῥόν συμμίγνυσθαι ἀφρῶ θαλασσίῳ,
ὅστις ἀφρὸς τροφή τοῦ κέφρου. ἔστι δὲ

ὅς

θαλάττιον ὄρνειον ὁ κέφρος ἐοικώς λάρῳ,
ὅπερ ὑπὸ τῶν ἀλιέων ἀλίσκεται. χραίνόν-
των γὰρ¹¹ καὶ ποιούντων ἀφρὸν προέρχεται
τῷ ἀφρῶ καὶ οὕτως ἀλίσκεται.

fol. 172a

167. τῷ γὰρ δὴ ζωὴν τε· τοῦτ' γὰρ
καὶ τὴν ζωὴν σώζει, ἡγουν τῷ ἀφρῶ διὰ
τοῦ ἐσθίειν καὶ τὸν θάνατον καταλαμβά-
νει(ν) δι' αὐτοῦ.

(βρέ)

169. † χραίνωσιν] /////χ'ωσι τῷ ἀφρῶ.

170. † κλύδα] βανίδα.

171. † ἀγλεύκη] ἀντὶ τοῦ ἄγλευκον.

171. † ἰσέντα] μέλαιναν.

172. † ἀτμεύειν] δουλεύειν.

172. ἀτμεύειν (δὲ) δουλεύειν, ὑποκει-

(ον γὰρ) (ει)

σθαι. ὡς μῦθος λέγ'////, ὅτι ἀνέμοις
θάλασσα καὶ πῦρ δουλεύει καὶ θάλασσα μὲν
δεσπόζει νηῶν, πῦρ δὲ ὕλης. ἄλλως. ἀτ-
μεύειν· δουλεύειν. ἀτμένες γὰρ οἱ δοῦλοι·

17 θάλλαντον. — 28 G¹ hatte wol λέγεται. —
31 ἀτμενες.

G²

1 165. <κελεύει τὸ ῥόν κενῶσ(αι) καὶ
ἀφρὸν θαλάσσης συμμίζει. ὅστις ἀφρὸς
τροφὴ τοῦ κέφρου ὦν καὶ θανάτου αὐ>τῷ
παραίτιος γίνεται. οἱ γὰρ ἀλιεῖς χερσὶ τὸ
5 θαλάσσιον ὕδωρ ἀνακλύζοντες ἀφρὸν προσ-
<ενεγκεῖν> ἀναγκάζουσιν καὶ <τοῦτον δο-
λίως> τῷ κ<έφρῳ προ>τεί<νουσι, ὁ δὲ τὸν>
ἀφ<ρὸν λαβεῖν ἐπιέ>μ<ενος εἰς τὰς χει-
ρας> α<ὐτῶν ἔρχεται καὶ> ο<ὕτως θηρεύε-
ται>. ὁ <δὲ κέφρος θαλ>ά<σσιν ἔστιν
ὄρνειον> π<αραπλήσιον λάρῳ>, ὅ<περ, ὥς
εἴρηται, ὑπὸ τῶν ἀλ>ι<έων ἀλίσκεται> . .
..... κ ἐ . .
.....

167. † τῷ] τῷ ἀφρῶ.

168. ** οἱ ἀλιεῖς. ὡς οἷες Ἀχαιῶν.

169. † οἰωνόν] ὄρνιν.

3 κέφρου. — Von 9 an ist in jeder Zeile
nur der erste Buchstabe erhalten (am äusseren
Rande des Blattes). 9 haben α und ο, 12 hat
ι von <ἀλ>ι<έων> weder Accent noch Spiritus,
10 ist in ὁ vor <δὲ κέφρος> der Spiritus erhal-
ten, 11 in ε von ε<περ> Spiritus und, wie es
scheint, auch der Accent gesichert. Die erhal-
tenen einzelnen Buchstaben stehen unmittelbar
unter einander. Doch haben zwischen ε<περ>
und <ἀλ>ι<έων> noch eine, zwischen <ἀλ>ι<έ-
ων> und dem zunächst erhaltenen x fünf Zeilen
gestanden, deren Anfangsbuchstaben unleserlich
sind. ε steht dann wieder unmittelbar unter x.
Danach folgten noch etwa 4 Zeilen.

F 2

118. +υγιος] ερ εγαιον.

118. +κεβαριφελον] κινβαφελον.

118. +αετφελον] πορρχηφελον.

32

θαγαααλ] απειν. η Χιφλα ητεα λυερκεος.

κεγερετ δε εγαιον ητεα οηλον ηνληρλεα [ελ]

ηλ εε και αετφερεν.

και αλωερεν <115> ειβλκεν.

<α>ααλ. ος δε ερ θαγααααλ ρωωβ' εμετ 30

αταλ. η ο ος οορυοι και λεωβλοφ κατεακερ-
ηφελον ηνληφελον' οηα εηλ εορ εγαιον ακενα-

118. αετφελον. ερ ητεα πορυον κα-
αρεηλ.

ελ ρυλ εΧηοηφελον' ωααλετ οηα ερ κατεν 32

εΧηοηφελον πορρε' ορ καηογον δε' αγγα
ρπακορετ και πετφερετ κατεα εορ ηεαηορ εορ

111. ρυλ ο, εΧηοηφελον. η δε ρυλ
ηφελον.

θα>γ<αααλ φηετφελον>.

116. +εητφηοβεωλ] ελ θαγαααλ φηετφ- 30
αλ ρπακενλεατ εα πορυα' εη δε πορβ' η ρυλ.

116. δεαπορρετ ηλωλ. ελ λφβ θαγαα-
και οβλεα και ηταηεαηατ οηα εαε εβηκοηφελον.
ηλ. οηα ερ βοωδε. η φηορρεα οβληεαηατ
εακτοε' η ηηλ κοαηηωε κηοοηηεηλ. φηορβ- 12

112. ακοηηηεααα. η ακοηηοε' η α-
(α)

112. +αβλεααε' αηεηορε.

114. +αΧηεεον] πορρχηλον.

οετ παλεα εααλετ αγγαλγοε εαετ και αρεαλ' 10
εηεαηατ και Ηβακγεεωε <ηω. XX Βλμ.>.

εαεηαα εαετ' ηορυεατ δε οηα εορτωλ ε-
Χηεεον δε ερ πορρχηλον' ερ λφβ α εη-
εορε αβλεααε' ηηηηηετ εορε αηεηορε. α-
(οιο)

2

ερ αετφωλ και ερ αΧηεεον ρωωβ εεβεαε

114. πορβ ηεηλ αετφωλ. ερ ηεηλ πορβ
ηεηορε' και ηεηλκεαε ειβλκεν.

οετ δε οορυερετ η θαγαααα και ερ πορβ α-

δε και Ηβακγεεωε>

115. <κατεα ηεηλ πορβ ελγολεετ' εορτο

G¹

186. κωνείου· τοῦτο A) [οἱ μὲν B) κο- 1
ρίανον, οἱ δὲ ἀννησοειδὲς καλοῦ<σ>ι]· ση-
μεῖον δὲ τούτου τὸ καρηβαρεῖν.

186. †βλαβόεν] βλαβερόν.

186. †τεκμαίρεο] σκέπτου. 5

187. φοινδὸν ἀντὶ τοῦ (πε)φοινιγμέν(ον)·
ἢ ὀλέθριον, φόν(ι)ον (κατὰ <πλεονασμὸν
τοῦ ἱ>).

187. †ἰάπτει] πελάζει.

fol. 172b 189. †ἔχνεσι δὲ σφαλεροί· σφαλλό- 10
μενοι δὲ τοῖς σκέλεσι ταῖς χερσὶ βαδίζουσιν,
ὅ ἐστι πίπτοντες ἐπερείδονται αὐταῖς.

190. †νεῖατα] ἔσχατα ἕσθμια.

191. †ἕσθμια] τὰ παρίσθμια.

191. στεινὴν ἐμφράσσεται· τὰ ἐ- 15
(στό)

σωτέρω καὶ κατωτέρω τοῦ /////ματος.

193. †ῥωμαλέαι] πρὶν ἐρρωμέναι.

193. †στελλονται] συστέλλονται.

193. ὁ δ' ἡέρα παῦρον ἀλέξει. e)
(να)

ἀ/////πνεῖ, ἀποβλέπει· ἢ παρασπᾶ τὸν ἀέρα 25
καὶ ὀλίγον πνεῖ.

193. †ἀλέξει] ἀέξει. γράφεται α
οἶον ἔλ

G²

186. A) ** γμεν π . .
ζου . .

186. B) <κροκεανόν, οἱ δὲ>

192. <περὶ δὲ φλέβες· αἱ ἀρτηρίαι, φη-
σὶ, μ>εγάλως σφύζουσιν, αἱ πρὶν ἐρρωμέναι
20 συστέλλονται.

193. ἀτύζει δὲ νῦν ἀτενίζει, βλέπει <ἢ
ἔλκει, ὅ ἐ>στι σπᾶ, τὸν ἀέρα καὶ ὀλίγον
ἀναπνεῖ, εἰ καὶ ἐπὶ τῆς ταραχῆς Ὅμηρος
αὐτὸ τέθεικεν εἰπὼν <Z 468>·

π<ατρός φίλον ὅψιν ἀ>τυ<χ>θ<εῖς>.

193. e) <γράφεται καὶ> ἀ<λύζει, οἶο>γ·
ἡέρα <παῦρον ἀλ>ύζει.

7 (κατὰ πλ. τ. ἱ>) hat G² in unmittelbarem An-
schluss an φόν(ι)ον über den Rand hinaus hin-
zugefügt. — 17 G¹ hatte σώματος. — 27 Hinter
ἀέξει Zeichen von G¹; Rest des Scholions in ro-
ter Tinte am Rande. — 28 Also wol ἀ<τύζει>
οἶον <τὸν ἀέρα> ἔλ<κει>. vgl. G²RP.

1 Das Scholion des innern Randes ganz ver-
wischt. Nicht einmal das Verweisungszeichen ist
sicher. In γμεν ist εν durch das für passivische
Participien übliche Compendium hinter μ ausgedrückt.
— 3 Von dem Scholion ist nur das Verweisungs-
zeichen am Anfang erhalten. Ergänzt aus P. τοῦτο οἱ μὲν κροκεανόν, οἱ δὲ κορίανον, οἱ
δὲ ἀννησοειδὲς P; τοῦτο οἱ μὲν κροκεανόν, οἱ δὲ ἀννη-
σοειδὲς R. — 26 27 Ergänzung aus dem Lorrianus.
ἀλύζει beidemal RP. Das erste ἀ<λύζει> hatte in G² den Spiritus asper.

G¹

194. κατηβολέων· λειποθυμῶν, τὴν 1
ὑστάτην εἰμαρμένην ἔχων.^{a)} [τὸ γὰρ ἐκάστω
ἐπιβάλλον· ἢ κατηβολέων κάτω βαδίζω]ν.

194. [†]κατηβολέων] λειποθυμῶν.

195. [†]λίπεος] ἐλαίου.

196. [†]ἐξεργήσῃ] ἐξεμέσῃ.

197. ἢ ἐ σύγε κλυστῆρος· τεῦχος
κατασκευάζε ἐμβάλων, ἀντὶ (τοῦ) παραπέμ- 15
ψας. ἐν δὲ τῷ μὴ λέγειν κλυστῆρα ποῖον,
δηλονότι κοινὸν λέγει.^{b)}

197. [†]ἐνεῖς] ἐμβάλων.

199. [†]Τεμπίδος] Θεσσαλικῆς· διότι πρῶ-
τον ἐκεῖ εὗρέθη. 20

199. [†]αὐχμοῖο] ξηρᾶς.

200. ἢ πρώτη Φοίβοιο· ὡς τῆς κό-
ρης διωκομένης ὑπὸ τοῦ Ἀπόλλωνος καὶ
μεταβληθείσης εἰς τοῦτο τὸ φυτόν, ἐξ ἧς
ἔχει τὸ ὄνομα. Δάφνη δὲ ἡ κόρη ἐλέγετο. 25
καὶ ὅτι ὁ Ἀπόλλων ἰδὼν αὐτὴν μεταβλη-
θεῖσαν εἰς τὸ φυτόν ἐξ αὐτοῦ τοῦ φυτοῦ
ἐστέφασκε. λέγει δὲ· ἢ ἀπὸ δάφνης, κατὰ
κοινού, πόσιν δίδου, τουτέστι δαφνέλαιον δί-
δου πιεῖν. 30

201. κνίδης τε· κνίδην λέγει τὴν ἀ-
καλήφην. εἴρηται δὲ ἀμφοτέρω διὰ τὸ κάλ-
(εσθαι)

φεσθαι καὶ κνήθην . φησὶ δὲ· κνίδης
σπέρμα σὺν πεπέρει λεάνας,^{c)} πέπερι μὲν διὰ 35

G²

194. ^{a)} <ὁ δὲ οἷα ἐν κα>τα<βολῇ ὦν
κα>τὶ κά<τω διὰ λειποθυ>μίαν <βλέπων,
ὀλ>ίγον <ἀέρα διὰ τῆς ἀ>να<πνοῆς ἔλκει>
τὸν <θάνατον ὁρῶν> καὶ <καταπίπτει>.

5 195. τοῦτον τὸν πεφαρμακωμένον πότιζε
ἐλα<ιον καθ' ἑαυ>τὸ καὶ οἶνον ὁμοίως εἰς
κόρον ἄκρατον, ἵνα δὴ τοῦτο τὸ φάρμακον
μετὰ τε τοῦ οἶνου κ<αὶ ἐλαίου ἀναμιγνύμε-
νον> ἔ<ν>δ<ον>, εἶτα ἀποβληθὲν ἀπαθῇ
10 τὸν μετεσχηκότα αὐτοῦ φυλάξῃ τῶν ἐξ αὐ-
τοῦ κακῶν. Eutekn. 237a 21—26.

195. [†]ἀμισγέος] ἀκράτου.

198. ^{b)} <Δάφνης Τεμπίδ>ος· <Θεσσαλι-
κῆς, δι>ότι <πρῶτον ἐκεῖ εὗ>ρέθη.

201. ^{c)} <δίδου χρῆσ>θαι.

35 πέπερι.

1—4 Ergänzung aus RP. ἔλκων und καταπίπ-
των vulgo; καταπίπτων auch für den Lorrianus
bezeugt. — 3 <ἀ>να<πνοῆς> Spiritus erhalten.
— 9 Von ἰ <ν>δ<ον> Accent und Spiritus sicher.

G¹G²

τὸ θερμαντικόν, κνίδην δὲ τὴν ἀκαλήφην. 1

(τ)

εἴρη///(αι) δὲ ἀμφοτέρω δια τὸ κνίθειν· καὶ
γὰρ ἡ ἀκαλήφη παρὰ τὸ κάλφεισθαι. ἔστι
δὲ καὶ θαλάσσιον ζῷον, τὸ καλούμενον κα
5
λαμάριον, ἀκαλήφη λεγόμενον.

202. †νεύμαιας] ἀντὶ τοῦ νεῖμε.

202. †ἐνπευκέϊ] πικρῷ.

202. †χράνας] μίξας.

202. ἐνπευκέϊ ὁ πῶ· χράνας δὲ τὸ νέ- 10
κταρ, ἀντὶ τοῦ μίξας τῷ πικρῷ ποτῷ, λέγει
δὲ τῷ Κυρηναϊκῷ.

203. ἱρινέου· ἱρίς βοτάνη ἐστὶν εὐ-
πνους, ἥς τὸ ἔλαιον ἱρινέον φασὶ (μύρον). ^A

203. †μετρηδόν] συμμέτρως.

205. μελιζώρου· ἀντὶ τοῦ μελικράτου.
καὶ γάλακτος δὲ τὸ ἀφρώδες, τουτέστι τὸ
ἐπιπόλαιον καὶ πεπηγὸς ὡς ἀφρός, νέμε ἐπὶ
πυρὸς θάλασσαν τὸ τεύχος ἡρέμα, τουτέστιν,
ἵνα χλιάσῃς αὐτό.

207. καὶ κεν λοιγῇεντι· ἡ σύνταξις
οὕτως· καὶ τὸ ἐπὶ τῷ λοιγῇεντι τοξικῷ ἄ-
χθος ἐπαμύνοις καὶ ἀποδιώξοις παρασχεδὼν
καὶ παραχρήμα. λείπει δὲ τὸ οὕτως, ἵν'
ῆ· οὕτως ἀμύνοις καὶ διώξοις. 25

207. †λοιγῇεντι] ὀλεθρίῳ.

207. †παρασχεδὼν] εὐθέως, αὐτίκα.

208. τοξικὸν δὲ καλεῖται διὰ τὸ ὁμοίως
τοξέμασιν ἀναρεῖν παραχρήμα βρωθὲν ἢ

(οὐ) 30

ποθὲν. οἱ δὲ διὰ τὸ χρίεσθαι (δι') αὐτὸ
τάς ἀκίδας. καλεῖται δὲ ὑπό τινων σκν(υ-
θικόν), ἄλλοι <δὲ> λέγουσιν, ὅτι ἐκ τοῦ
αἵματος τῆς ὕδρας ἀνεφύη, τὴν δὲ ὕδραν
τόξοις ἀνείλεν ὁ Ἡρα<κλ>ῆς, καὶ διὰ τοῦτο 35
τοξικὸν καλεῖται.

203. †ἱρινέου] μύρου.

203. ^A) <αὕτη ἡ> [βοτάνη εὐπνους ἐστὶ,]

15 παραλέλοιπε δὲ τῆς δόσεως τὴν ποσότητα.
κελεύει δὲ καὶ σίλφιου ρίζαν <τροφθέν>τα
μετὰ λευκοῦ ἐλαίου παρέχειν πιεῖν. τὸ δὲ
σίλφιον καὶ ριζεῖον Κυρηναϊκὸν καλοῦσιν <τι-
νες, ἐξ> οὗ γίνεται ὀπός. νῦν δὲ περὶ τοῦ
20 ριζείου φησί.

14 μύρον] dicht neben φασίν (G¹) am innern
Rande. — 32 Ueber σκν(υθικόν) vielleicht Rasur.

16 τροφθέντα R; τρέχαντα P; τρέψαντα vulgo.

G¹G²

208. εὖ τ' ἀχέεσσιν· ἡνίκα ἂν πιών 1
τις βαρύνηται ὑπὸ τῶν ἀνίων.

208. † ἀχέεσαι] τοῖς κακοῖς.

209. † τοῦ] τοῦ πιόντος.

209. † γλῶσσα παχύνεται] ἡ γλῶσσα οἰ- 5
δαίνεται, φυσᾶται.

210. † ὕγρα ὀγκοῦμενα, διωδηκότα καὶ
βαρέα γίνεται τὰ χεῖλη.

211. † ξηρὰ δ' ἀναπτύξει] ξηραίνει γὰρ τὸ
δηλητήριον.

(έο)

211. † νι///θε δ' ἐκρήγνυται οὖλα] τὰ οὖλα
τῶν ὀδόντων ἐκ βάρθρων ρήγνυνται.

212. † πτοίην] πτόησιν, φόβον.

213. † ἐμπληκτον μεμόρηκε] μαινῶδες ἐ- 15
δάμασεν, ἐκάκωσε, μανιωδῶς κακοπαθεῖ.

(υ)

fol. 173a 214. † μ.η.κ.ά.ζει· ἀντὶ τοῦ μηκᾶται ὡς
πρόβατον, οἶονεῖ οὕτως κράζει (καὶ βοᾷ).
φλύζων· φλυαρῶν ὑπὸ τῆς μανίας. καὶ 20
Ἰταλιῶται φλυζογράφους ἐκάλουν τοὺς φλυ-
αρογραφοῦντας.

214. † φλύζων] φλυαρῶν.

215. δ.η.θ.ά.κι δ' ἀχθόμενος· συνε-
χῶς δὲ, φησί, ἀχθόμενος βοᾷ ἐμπελάδην, 25
οἶονεῖ ἐμπελαστικῶς καὶ ὀρμητικῶς, ὁποῖά

(6)

τις φῶς, ἤγουν ἀνὴρ, τὴν ἀμφιβρ///την κώ-
δειαν ἀπαμνηθεῖς, ἥτοι ἀποτμηθεῖς τοῖς ἐί-
ψεσι. Α) 30

215. † ἐμπελάδην] ὀρμητικῶς.

216. κώδειαν (δὲ) νῦν τὴν κεφαλὴν.
ἀμφιβρότην δὲ τὴν ὄλον τὸν ἄνδρα συνέ-
χουσαν κεφαλὴν. ἡ γὰρ κεφαλὴ συνέχει
τὸ πᾶν σῶμα. (καὶ) Ὀμηρος δὲ κώδειάν 35
(φησι) τὴν κεφαλὴν <Ξ 499>·

δὲ δὲ φη κώδειαν ἀνασχών.

βοᾷ ἄτις· β) τουτέστιν οὕτως κράζει ὡς

37 δὲ φη.

210. <καὶ> τ<ὸ> οἰδαλέα· <διψ>δη-
κός<α> καὶ ἐξογκοῦμεν<α>. ξηρ<α> δὲ
ἀναπτύζει· ἐπ<ειδῆ> ξ<ηραίνει> τὸ δηλητή-
10 ριον>· τὰ δὲ οὖλα τῶν ὀδόντων ἐκ βάρθρων
ρήγνυνται.

213. ἐμπληκτον· μανικόν, ἥτοι μ<ανιω>-
δες. μεμόρηκεν· ἐκάκωσε, παρὰ τὴν μοῖ-
ραν.

215. Α) τοῦτο γὰρ <τὸ ἀπα>μνηθ<εῖς>.

215. β) Ἄλλως. καὶ γὰρ φ<ησιν> ἐνίοτε>

8 ἐξογκοῦμεν<α>. — 24 τὸ R; om. P. — ἀπ-
μνηθεῖς P; ἀμνηθεῖς R.

G¹

ἀποκεφαλιζόμενος. τοῦτο δὲ εἶπε πλανη-
θεις ἐκ τοῦ ποιητοῦ, κακῶς νοήσας τὸ
<K 457>·

φθεγγόμενος δ' ἄρα τοῦγε κάρη κο-
νήσιν ἐμίχθη.

217. κερνοφόρος· ἡ τοὺς κρατῆρας
φέρουσα ^A). κέρνους γάρ φασι τοὺς μυστι-
κοὺς κρατῆρας, ἐφ' ὧν λύχνους τιθέασι.
(καὶ) βωμίστρια ἢ // (ἰ)έρεια τῆς κρα-
τηφόρου 'Ρέας· [τῇ γὰρ ἐνάτῃ τὰ μυστή- 10
ρια (αὐτῆς) ἐπιτελοῦσιν.]

217. +ζάκορος] ἢ ἄγαν κόρη.

218. εἰνάδι (δὲ) ἀντὶ (τοῦ) τ(ῆ) ἐνάτῃ
τοῦ μηνός, ἥγουν τῆς σελήνης. τότε γάρ
κατὰ τὴν σελήνην ἐμέτρουν τὸν ἐνιαυτόν. ^B) 15

218. +ἐνιχρίμπτουσα] προσπελάζουσα.

220. Ἰδαίης· τῆς ὀρεϊνῆς. Ἰδῆ γὰρ
καταχρηστικῶς πᾶν ὄρος καλεῖται. οἱ δὲ
τρέουσιν· ἥγουν οἱ κορύβαντες ἢ οἱ παρα-
τυχόντες φοβοῦνται, ὅτε τῆς Ἰδαίης τὸν ῥι- 20
γῆλὸν ὕλαγμὸν εἰσαΐωσιν.

221. βρυχανάαται· ^C) βρυχᾶται, κλαυθ-
μυρίζει, ὡς παιδίον φωνεῖ, ἢ δακρύει, ὡς
Μένανδρος <fgm. 1004 K>. ^D)

222. +ὠρυδὸν] <με>τὰ ὀργῆς.

222. +ταυρώδεα] καθάπερ ταῦρος.

223. +λευκὸν] ῥαίβον.

224. +πιέξας] δωρικῶς.

225. θωρήξαι· τουτέστι τὸν θώρακα
πλήρωσον, ἥγουν χόρτασον αὐτὸν οἶνφ γλυ- 30
κεῖ, καὶ μὴ χρήζοντα ἡρέμα βιαζόμενος
καὶ μὴ κακώσης αὐτόν.

225. +θωρήξαι] μέθυσον.

G²

1 πλησιάζοντος αὐ>τῷ ἀνθρώπο<υ τινός>
μῆξαν<θρωπίαν νοσῶν> καὶ βα<ρούμενος
προ>τε<τ>α<ι> φ<ωνήν> ὡς ἀπο>κεφα<λι-
ζόμενος>.

5

217. ^A) ἰέρει<α>.

217. ζάκορος <δὲ> ἢ νεω<όρος>.

218. ^B) τῇ <γὰρ ἐνάτῃ τοῦ> μηνός τὰ
μυστή<ρια αὐτῆς> ἐπι<τελοῦσι>.

219. +ρίγῃλὸν] φοβερόν.

221. ^C) γράφεται κ<αὶ βραυκα>νά<σται>.

222. ^D) ὠ<ρυδὸν> δὲ ἀντὶ τοῦ μετὰ> ὀρ-
25 γ<ῆς> ὡς λύκος> ὠρυ<όμενος>.

222. <καὶ> ταυ<ρώδεα> λεύ<οσω>· ἀντὶ
τοῦ> κα<θάπερ> ταῦρος>.

224. τὸν <μὲν καὶ δεσμοῖσιν>· διὰ τὸ ἀ-
στατεῖν αὐτὸν δῆσας, φησὶ, προσένεγκε αὐτῷ
βοηθήματα καὶ μὴ καταδεχομένην μηδὲ θέ-
<λοντι κατ' ὁ>λίγον οἶνον διδοὺς κόρεσον
καὶ μεθύσθῃναι ποιήσον· ἡσύχως δὲ βια-
ζόμενος τῇ σῇ χειρὶ ἄνοιγε <τὸ μεμυκός>
αὐτοῦ στόμα, ἕως οὗ ἐμέσῃ. καὶ μετὰ τὸν
35 τοῦ γλυκέος οἶνου ἔμετον πότισον αὐτὸν ζω-
μὸν π<ολὸν> χήνειον> προσφέρων αὐτῷ καὶ

13 ἀντὶ τοῦ ἐνάτῃ G¹. — 32 κακώσης ganz von
G¹; aber unsicher, ob nicht κα und σης in Rasur.

15 Ergänzung aus R (doch ἐνάτῃ R); ἢ εἰ-
κάδι· τῇ ἐνάτῃ τῆς σελήνης· τότε γὰρ τὰ μυστήρια
αὐτῆς ἐπιτελοῦσιν P. — 24 25 μετὰ φυγῆς PR. —
26 ταυρώδεα R; ταυρόδεα P. — 28 μὲν P; μετὰ R.

G¹

(τὸ μεμυκὸς)

226. βρυκὸν· //////////// στόμα. συν-
(γάρ)ερείδαι //////////// τοὺς ὀδόντας. 5
τὸ βρυκὸν^{a)}, τὸ συνδεθὲν καὶ σφιγχθέν, ὀ-
χλίσον, οἶονεῖ ἀνοιξόν.227. ὄφρ' ἂν ὑπεξεργήσι· **B)** τὴν
λώβην, δαμαζόμενος καὶ νικώμενος τῇ χειρὶ
σου διὰ τοῦ ποτίζειν αὐτόν. 10229. πυρὸς μεμορημένον· ἀντὶ τοῦ
δεδαμασμένον καὶ ἐψηθέντα τῷ πυρί.230. μηλείης· τῆς μηλέας τὰ κάρφη,
ἔχουν τὰ <δέρ>ματα ἢ ἄνθη. γράφεται
δὲ καὶ ῥηχώδεος καὶ τρηχώδεος, ἀμφο- 15
τερα κατὰ τοῦ αὐτοῦ σημαينوμένου, ἔχουν
τραχείας.

(τραχεί)

230. ῥηχώδεος] τῆς ////////////ας.

fol. 173b 231. ἀπὸ σίνεα· τὰ δέρματα ἢ ἄνθη. 20
τὰς σινωτικὰς ἀκάνθας ἐκβάλλων· ἢ ἡ μάλ-
λον τὰ δέρματα τῶν μήλων λεπίσας (πάρ-
εξον).232. κλήροισιν ἐπήβολα· μέτοχα
τοῖς ἡμέροις χωρίοις, τουτέστι καὶ τοῖς ἡ- 25
μῶν κλήροις, ἔχουν κήποις, ἐπιβάλλοντα
οἶονεῖ τὰ ἡμέρα.233. ἐνεψιήματα· παίγνια. παίζουσι
γὰρ αἱ κόραι καὶ τέρπονται τοῖς μῆλοις. ^{e)}234. βλοσυροῖο· τοῦ στυπτικοῦ Κυ- 30
δωνίου, ὃ μάλιστα ἐν τῇ Κρήτῃ φύεται.
(239) ῥοδέοισι· τοῖς ῥοδίοις ἢ ῥοδίνου
ἐλαίου. στρούθεια· εἶδη μήλων, οἱ δὲ
εἶδη βοτανῶν. τὸ δὲ Κυδωνιόν φησι μῆλον.

234. ῥοδίοισι] στυπτικοῦ. 35

234. ῥοδίωνος] μῆλου.

G²1 τῶν ἐαρινῶν ἀγρίων ἢ ἡμέρων μήλων τὰς
σάρκας, ῥίψας τὸ δέρμα αὐτῶν· ἐὰν δὲ
μ>ῇ παρῶσι ταῦτα, τῶν λεγομένων στρου-
θομήλων ὀλοσχερῶς ἐμφόρησον αὐτόν.

225. ῥένεταρι] γλυκεῖ οἶνον.

226. ^{a)} <αὐ>τοῦ στόμα, φησὶν, ἔχουν227. ^{**B)} ὡς ἂ<ν> ἐμ<έ>ση

228. ῥοσκαδίης] νομαίας.

235. ^{e)} <ἐκόμεσαν δὲ ἄναυροι, τουτέστιν
ἔθρε>φ<αν> αἱ ὄχθ<αι> τ<ῶν> ποταμῶν
τὰ Κυδωνία.236. ἄλις δὲ ἀντὶ τοῦ ἱκανῶς. καὶ ἀολ-
λέα, ἔχουν ὁ<μοῦ κόψας>.20 ἀποσίνεα; so auch im Text G¹; ἀπὸ erst G² im

Texte. — 21 ἢ (?) — 30 βλοσυροῖο. — 32 33 ῥοδί ἐλ'.

2 τὸ δέρμα αὐτῶν P; αὐτῶν τὸ δέρμα R. — 6
<αὐ>τοῦ] Spiritus erhalten. — 8 ἐμέση haben
PR nach λώβην.G²

G¹

237. [†]ὁσμήρεα] ὁσμήν ἔχουσιν, εὐώδη. 1
 238. [†]ἐνομήρεα] (σὺν,) ὁμοῦ.
 239. θυόεν. τὸ θυόεν τοῖς ῥόδοις ἔ-
 λαιον, τὸ ῥόδιον, στάζεται μετὰ ἑρίου εἰς
 τὸ στόμα αὐτοῦ.
 239. [†]μαλλοῖσιν] ἐρίοις.
 239. [†]ἀφύσσων] ἀντλῶν.
 241. [†]ἱρινέοιο] ἱρίνου ἐλαίου.
 242. [†]ἄκροσφαλές] τὸ ἄκρως σφαλερόν. 10
 242. [†]ἰήλαι] γράφεται ε.ω
 244. Γερραῖοι· ἔθνος Ἀραβίας. ^{a)} νο-
 μάδες δέ, νομάδα βίον ἔχοντες. τούτῳ, φη-
 σί, τῷ τοξικῷ ^{b)} ἐν τῇ Γέρρα τῆς Ἀραβίας 15
 καὶ οἱ περὶ τὸν Εὐφράτην τὰς αἰχμὰς αὐ-
 τῶν χραίνουσιν, ὃ ἐστὶ βάπτουσιν.
 ἄλλως· τῷ μὲν· δοκιμάζουσι δὲ αὐτὸ
 οὕτως Γερραῖοι· μέρος τοῦ ^{e)} ποδὸς χαρά-
 ξαντες αἶμα ἀφιάσι καὶ προσάπτουσι φάρ- 20
 μακον. ἐὰν γοῦν ἀναδράμῃ ^{d)} /// αἷμα(τος)
 μ)
 τάχιον, καθαίρουσι πρὶν (ἐ///πεσεῖν τὸν ἰόν.^o
 245. [†]πολέοντες] στρέφοντες, ἀροῦντες.
 248. [†]μύδῳ] ὕγρασις, σήψις. 25
 248. [†]ἔρφος] τὸ δέρμα.
 248. ἔρφος· (τὸ) δέρμα, ὅπερ οἱ Ἰω-
 νες τέρφος λέγουσι. διὸ τερφῶσαι λέγο-
 μεν ^{e)} ἐν τῇ συνηθείᾳ.
 249. ἦν δὲ τὸ Μηδείης· σκευαστικόν 30
 ἐστὶ φάρμακον, δ καλεῖται Κολχικόν, δ βάρ-
 βαροι νάφθαν καλοῦσι. Μηδεία δὲ τὴν
 ἐργασίαν εὔρεν. ἔστι δὲ καυστικόν.
 (ἰς ἐν)
 250. [†]τ////////δέξεται] γράφεται τίς ἐν- 35
 δέξεται.

21 αἷμα G¹. — 35 τ im τίς des Textes war
 ursprünglich π; also ποτόν G¹ im Texte.

G²

237. ὁσμήρεα γληχῷ· ὁσμήν ἔχουσιν,
 εὐώδη.
 239. ῥοδέοις δὲ τοῖς ῥόδοις ἢ ῥοδίνου
 ἐλαίου. καὶ θυόεν μαλλοῖσιν ἀφύσσων·
 5 ἀντὶ τοῦ <θυόεν ἐν> τοῖς ῥόδοις <ἐλαιον,
 ἦτοι> τὸ ῥόδιον <στάζε μ>ετὰ ἑρίου <εἰς
 τὸ στόμα αὐτοῦ.
 241. <ἱρινέου> δὲ τοῦ ἀπὸ <ἱρίδος γι>-
 νομένου μύρου.
 242. <καὶ ἄκροσ>φαλές τὸ ἄκρως <σφα-
 λε>ρόν.
 243. [†]ἑτεροπλανές] διεστραμμένον.
 244. ^{a)} <ἀπὸ Γέ>ρρας μιᾶς <αὐτῶν πό>-
 λεως.
 244. ^{b)} <ἡγουν φαρμ>άκῳ οἱ
 244. ^{e)} <ἐ>αυτῶν
 244. ^{d)} <τὸ φάρμα>κον.
 244. ^o <ἐν τῇ καρδίᾳ.>
 246. [†]χραίνουσι] ἀλείφουσι.
 246. [†]ἀναλθέα] ἀνίατα.
 248. ^{e)} <κ>αὶ
 249. <ἦν δὲ τὸ Μ>ηδείης· <ἦτοι τὸ ἐφ-
 ἡμερ>ον σκευα<στικόν ἐστὶ φάρ>μα<κον,
 δ καὶ οἱ β>άρ<βαροι νάφ>θαν <καλοῦσιν,
 δ ο>ί <χρ>ιόμενοι ἢ ἱμ>ά<τιον ἀληλειμ>έ-
 νον <ὅπ' αὐτοῦ φ>οροῦν<τες ἢ ἄλλο τι>, ἐὰν
 <ἐναντ>ι ἢ <λίου στῶσιν, ὥς> ὑπὸ <πυρρὸς
 κατ<ε>σ>θίον<ται δαπανώ>μενοι. ἔστι γάρ καυ-
 1 γληχῷ. — 8 ἱρινέου P; ἱρινέου R. — 13 von
 <γέ>ρρας Accent erhalten. — 15 fehlt RP. Von
 <φαρμ>άκῳ Accent erhalten. — 29 Steht neben
 der entsprechenden Zeile der G¹. Kein Zeichen.

G¹

251. ἐφ' ἡμέρον· ὅτι ἐν αὐτῇ τῇ ἡμέ-
ρα, ἢ ποθῇ, ἀναιρεῖ. γίνεται δὲ παρὰ τὸν
Ἵσπανιν τὸν ποταμόν. τοῦτο γεννᾶται ὄρ-
θρου, μαραίνεται δὲ περὶ μεσημβρίαν.

251. †ιάπτεται] προσπελάζεται.

251. νιφθέντι· λευκῷ, οἷα τῷ ὀπῷ
τῆς συκῆς.

252. †τρηχέϊ] τραχείᾳ.

253. σπειρώδει· τῇ πολλὰ σπεῖρα, ἢ-
γουν ἐνδύματα, ἐχούση, ἢ σπερματώδ(ει), ἢ
πολλαῖς ^A) περικαλυπτομένη.

254. νέην φοινίξατο· τὴν ἀπαλὴν
σάρκα ἐπυράκτωσεν. ^B)

255. †ἐπισχομένιο] ///ποθέντος.

256. πρῶτ' ἀναρεπτόμενον· ἐρευ-
γόμενον τῇ περιτρίψει.

256. †ἀναρεπτόμενον] ἀνερευγόμενον τὸν
στόμαχον.

256. †λοιγέϊ] ὀλεθρίῳ.

256. συρμῷ· τῇ ζέσει καὶ τῇ καύσει
τὸν στόμαχον ἐλκωθέντα.

257. κακὸν δ' ἀποήρυγεν· ἀπήμε-
σεν δέ, ὥσπερ θολερὸν πλύμα ἀπὸ κρεῶν
fol. 160a ὁ μάγειρος ἐκχέει, τοιοῦτον, φησί, ῥυπαρὸν 30
καὶ ὄζον.

fol. 156b 259. ὅσον δέ τε καὶ νηδύς· συναπο-
fol. 157a βάλλει δὲ καὶ ἡ νηδὺς με^{||}μιασμένα ἀποπα-
τήματα, ἥτοι ἀφρώδη.

260. ἀλλὰ σὺ πολλάκι· πολλάκι, 35
φησί, καὶ τῆς φηγοῦ τὴν χαίτην βάλλοις
ὁμοῦ τοῖς ἀκύλοις, τουτέστι τῷ καρπῷ.

16 σπερματώδη G¹. — 37 ἀκύλλαις G¹ aus ἀκύ-
λοις korrigiert.

G²

1 στικόν. δοκεῖ δὲ ἡ Μήδειά τὴν κατασκευὴν
αὐτοῦ εὐρηκέναι, διὸ καὶ Κολχικὸν λέγεται.
<οἱ δὲ ἱρὶν αὐτὸ> προσαγορεύουσιν, ἄλλοι

5 Φαρικόν, ἕτεροι ἐφ' ἡμέρον διὰ τὸ ἔωθεν ἀ-
ναδίδοσθαι κατὰ τὸν Ἵπανι<ν ποταμόν ἢ
τὴν Κ>ολχίδα, τῇ δὲ μεσημβρίᾳ τελειοῦ-
σθαι. πρὸς ἐσπέραν δὲ ἀναίνεσθαι, ἢ διὰ
τὸ ἡμέραν ὅλην <μὴ δύνασθαι ἐ>ξαρκεῖν
τοὺς πιόντας αὐτό. τοῦτο οὖν τὸ ἐφ' ἡμέρον

10 ἐν μὲν τῇ γέθσει εὐθὺς τὰ ἔσω τῶν χεῖ-
λεων κι<νεῖ πρὸς κνησ>μόν ὡς ἀπὸ γάλα-
κτος συκῆς ἢ σκύλλης ἢ κνίδης, ἐν δὲ τῇ
καταπόσει ἐσθίον τὸν στόμαχον καὶ <δηγ-
μοὺς ἱκανοὺς παρέχον βάρος εἰς αὐτὸν ἐ-
νίησι>.

253. †μαινόμενος] ἀλειφόμενος.

253. ^A) **περιβολ<αῖς>.

254. †νέην φοινίξατο] ἀπαλὴν ἐφλέγμανε.

255. ^B) ἐπισχομένιοι δὲ καταποθέντος.

256. †συρμῷ] καύσει.

259. †λύματα] καθάρματα.

7 ἀναίνεσθαι. — 13—15 Mehr zu ergänzen ver-
bietet der Raum. — 14 παρέχον P; παρέχων R.
ἡ
— 26 καύσω.

G¹

260. οὐλάδα δὲ τὴν ὕγιαστικὴν· <ω 402> 1
οὐλέ τε καὶ μέγα χαίρε.

261. πολλὰ καὶ καὶ φηγοῖο· (ῥηγουν)
σὺν αὐταῖς ταῖς βαλάνοις. ^{A)} εἰ μὴ που
(ῥην)

φηγὸν τ//// πρίνον εἶπεν. ἄλλη γὰρ δρῶς καὶ
ἄλλη φηγὸς καὶ ἄλλη πρίνος· τὰ δὲ τρία
δρῶες καλοῦνται.

261. ⁺ ὁμήρη] ὁμοῦ. γράφεται ἰσῆρη.

262. ⁺ βδῆλαιο] ἀμέλξεις.

263. αὐτὰρ δ τοῦ κορέοιτο· οὗτος
δέ, ὁ φαρμαχθεῖς, τούτου κορεσθεῖη καὶ
ἐν τῷ στόματι κατάσχοι.

264. πολύγονον· βοτάνη ἐν τῷ πίνε-
σθαι ἐντατική.

265. τὰ ρίζεῖα τῆς πολ(υ)γόνου γάλακτι
(ἐ) (καὶ)

///ψηθέντα //// κατατριβέντα.

266. ἀμπελόεις· ἀμπελοέσσας. ὁ τρό-
πος μετάληψις. ^{B)}

267. ἴσως καὶ βατόεντα· ὁμοίως 25
καὶ τοὺς κλάδους τῆς βάτου. εἴρηται δὲ
βάτος διὰ τὸ ἄβατον εἶναι.

267. ⁺ πτορθεῖα] κλάδους.

267. ⁺ κολούσαις] κόψαις.

269. [λαχυφλοίοιο· ἐλάχιστον φλοιὸν 30
ἔχοντος]. νέα δὲ τέρφη· χλωρὰ λέπη τοῦ
εὖ τρέφειν δυναμένου καστάνου. ^{C)} σκύ-
λος ^{D)} τὸ ἔνδυμα, ὅθεν καὶ τὸ σκυλεύω.
νῦν δὲ τὸ μαῦρον καὶ ξηρὸν λέγει ἔνδυμα.
γυμνώσεως δὲ σὺ τοῦ καλῶς τεθραμμένου 35
καρῖου, ἢ τοῦ καλῶς τρέφοντος, τοῦ κα-
στηνοῦ, τὰ νέα τέρφη τοῦ δασυφλοίου. τὸ
δὲ κάλυμμα· ὅπερ κάλυμμα κατὰ τὴν

(ἐ)

6 πρίνον. — 17 ///ψηθέντα.

G²

260. ⁺ οὐλάδα] ὕγιαστικὴν.

261. ^{A)} διαφέρειν γὰρ φησι δρ<ὺν καὶ>
φηγόν.

5 261. ⁺ ἀκύλοισι] βαλάνοις.

10 262. ⁺ πέλλης] σκύφου.

266. ^{B)} ἄλλοι δὲ αἰτιατικ<ήν> πληθυν-
20 τικῶν φ<ασιν> εἶναι, ὁμόφω<ον> τῇ εὐ-
θείᾳ. αἱ ἀμπελόεις γὰρ ἐστ<ιν> ὥς τὰς
πανηγύρ<εις> αἱ πανηγύρεις.

(αἰς)

266. ⁺ νόμφ////] ὕδασι.

267. ⁺ ἴσως] ὁμοίως.

269. ^{C)} δασυφλοίοιο εἶπε, διότι χνω-
δης ὁ ἐντός ἐστι φλοῦς. ἢ τὸ δασὺ πρὸς
τὸ στρυφνὸν τοῦ λέπους ἔφη. γρ<άφεται> δὲ
τὸ καὶ λαχυφλοίοιο, ἥτοι ἐλάχιστον φλοιὸν
ἔχοντος.

270. ^{D)} τὸ δέρμα ἦτοι.

270. νεύειραν δὲ σάρκα τὴν ἐσωτάτω
λέγει· <ἀμ>φο<τέρους> γ<άρ> τοὺς φλοιοὺς
ἀφελέσθαι κελεύει. νεύειραν οὖν τὸν ἐνδ<ο>

20 21 εὐθεῖα. — 30/31 χνωώδεις. — 36 νεύειραν.
— 37 ἀμφοτέρους R; ἀμφοτέρα P. — 38 νεύειραν.

G¹

νείαιραν σάρκα ἐστὶ περὶ τὸ σκύλος, ἡγουν
περὶ τὸ δέρμα καὶ ἐνδύμα, τὸ μέλαν, τουτ-
ἐστὶ τὸ μετὰ τὴν ἄκανθαν· ἐκεῖνο, φησί,
ἐφήσας δίδου πιεῖν. οἶονεὶ τὸ στύφον.

269. †λαχυφλοίοιο] μικροφύλλου.

270. †τὸν ἐνδότερον περὶ τὴν σάρκα ὑ-
μένα τὸν στύφοντα ἀέξει.

271. Καστανὶς πόλις Θεσσαλίας, ὅ-
θεν τὰ καστάνια, ἀπὸ τῆς Καστανίδος γῆς.
ἡ Καστανὶς ///// πόλις Πόντου, ὅπου πλεο- 10
νάζει τὸ κάστανον. τῶν δὲ καστάνων τὸ
μὲν Σαρδιανόν, τὸ δὲ λόπιμον, τὸ δὲ μα-
λακόν, τὸ δὲ γυμωλικόν.

272. †νηδύν] τὴν ἐντεριώνην.

273. Α) ὅστε Προμηθεῖοιο· τουτέστι 15
τὴν κλοπὴν τῆς κλοπῆς, τὸν νάρθηκα τὸν
κλέψαντα τὴν κλοπὴν τοῦ κλέπτου Προμη-
θέως.

275. †εὐφίμου] τῆς σίδης. τοῦ φιμοῦν-
τος τῇ στύφει. φιλόζωος δέ, διότι αἰεὶ ἀν-
θεὶ καὶ οὐδέποτε φυλλορροεῖ.

276. †ἀποβρέξαιο κάλυμμα] τὸ λέπος τῆς
σίδης, ἡγουν τοῦ καρποῦ.

277. †καρπείου] τοῦ καρποῦ.

277. †μίγδην δὲ βαλὼν ἐμπύσσο μύρταις]
ἀνάμιγα δὲ τοῖς μύρτοις πίε.

279. ἰξιόεν· τὸ τοῦ ἰξίου δηλητήριον.
ἰξιά(ς) καὶ βούπρηστις σιλφίων γένη μελαι- 30
νῶν. πινόμενα δὲ κατέχει τὴν τροφήν ὡς
ἰξός. Β)

(νο)

280. †οὐλοφό[///ν] τὰ οὐλα βλάπτον. ἡ
ὄλον φονικόν.

4 οἶονεὶ ff. geht auf αὖον. — στύφον. — 29 ἰ-
ξιοῦ: der Circumflex von G². — 30 ἰξία δὲ G¹.
— 30/31 μελαίνων.

G²

1 τερον περὶ τὴν σάρκα <ύμένα, τὸν στύ-
φο>ντα λέγει.

5

271. Καστανέα ὄρος Θε<σσαλίας>, ἐξ οὗ
τὰ κάστανά.

273. Α) ὅστις νάρθηξ ἀνεδέξατο τὴν κλο-
πὴν, τουτέστι τὸ πῦρ, τῆς φώρης, †<ουτέστι
τῆς κλοπῆς τῆς ἐστι>ώ<σης, ἡ>τοι τ<οῦ>
κλέ<πτου Προμηθέ>ως.

(ὥρ)

20 273. †φ[///ης] κλοπῆς.

274. φιλόζων δὲ λ<έγει> τὸν ἔρπυλλον,
δι<ότι> αἰεὶ ἀνθεὶ καὶ οὐ<δέ>ποτε φυλλορ-
ροεῖ.

275. εὐφίμου δὲ τοῦ φι<μοῦν>τος τῇ στύ-
25 φει, ἡτο<ι> τοῦ στυπτικοῦ.

280. Β) οὐλοφόνον δὲ τὰ οὐλα βλάπτο<ν>,
35 ἡ ὄλον φονευτι<κόν>.

1 ὑμένα τὸν P; ὑμένα δὲ τὸν R. — 17 Mehr als
oben angegeben hat in G nicht gestanden. —
17 von <τῆς κλοπῆς> und τ<οῦ> die Accente,
von <ἡ>τοι Accent und Spiritus, 18 von <προ-
μηθέ>ως Accent erhalten. — 22/23 φυλλορροεῖ.

G¹G²

280. ὠκιμοσειδές· ὅπερ μάλιστα ὡς 1
ὠκιμον ὄζει. ὠκιμον δέ ἐστιν εἶδος βοτά-
νης παραπλήσιον ἡδυόσμφ, ἀλλ' οὐ δασύ
ἐστιν.

282. ἐμπλάζεται· <ἀντι> τοῦ περι- 5
φέρεται τῇ διανοίᾳ. τοῖς δὲ προσενεγκα-
μένοις πύρωσις τῷ ἐντὸς ἐμπλάζεται οὖν
ταράσσεται, ἐμπληκτος γίνεται.

fol. 154b

283. ἡ λυσσηθείς· παραφέρεται δὲ τῇ 10
διανοίᾳ, φησί, καὶ μανεῖς τρώγει τὴν γλῶσ-
σαν αὐτοῦ.

283. † λυσσηθείς] ἐν λύσση ὦν.

283. † καταπρίει] κατατρώνει.

284. † ἐμπληκτος] παραπλήξ.

284. ἀμφὶ δὲ δοιοῦς ἐπιφράσσουσα 1
πόρους, τουτέστι τροφῆς καὶ τῆς πόσεως ἢ
τοῦ ἀποπάτου καὶ τῶν οὖρων. A)

285. εἰκῇ· ἀδιαχώριστον, φησί, γίνεται 25
εἰκῇ B), ἄνευ λόγου, ἐντὸς ἐνειλούμενον τὸ
πνεῦμα φόρον ἀποτελεῖ· ἐν ὀλίγῳ δὲ φυσή-
ματι C) τουτέστιν ἐν μικρῷ πνεύματι τα-
ράσσεται. μικρὸν γὰρ τὸ πνεῦμα ἀπολύει.

285. † τυφλώσσατο] ἀντι τοῦ ἔκλεισε.

287. † ὑποβρομέει] ἡχεῖ.

30

287. ὁ γμψ (δὲ) τῷ εὐθὺς ἀναφερομένῳ
πνεύματι, ἄρτι δὲ καὶ τῷ φερομένῳ. λέγει
δὲ καὶ τοῦ φουέλου, οὗ τὴν ὑπερβολὴν εἴ-

23 ἀποτάτου.

282. <ι>ξία γένος ἐστὶ τῆς σίλφης, ἐστὶ
δὲ τῇ χροίᾳ μέλαν, τῇ δὲ ὁσμῇ ἐν τῇ πό-
σει ὅμοιον ὠκίμου σπέρματι, <ῆτο>ι βασι-
λικοῦ πνοὴν ἔχον. ποθὲν δὲ τὸ φάρμακον
τοῦτο τὴν μὲν γλῶσσαν οἰδεῖ φλέγον αὐτὴν
καὶ παρ<αφροσύνην ἐμ>ποιοῦν ἐσθίειν αὐ-
τὴν παρασκευάζει. δίκην ἰξοῦ τὴν τροφὴν
κατέχει ἐμφραξίν ἐργαζ<όμενον> οὖρου τε
καὶ κόπρων, καταπνίγον δὲ τὸ πνεῦμα
περὶ τὰς στενάς τῶν ἐντέρων ὁδοὺς εἰλεῖ-
σθαι πο<ιεῖ κα>ὶ <δι> ἔ<δ<ρας> φόφους πα-
15 ρασκευάζει, ἢ> δ<ιὰ> στόματ<ος> <ἐρε>ύ-
γ<εσθ>αι διδ<ωσι>. τ<οῦτο> τὸ <ποτὸν>
πολλάκις ἐμείν παρασκευάζει τὴν τροφὴν πα-
ραπλήσιον> τοῖς ἄνευ ὁστράκων φοῖς τῶν
ῥινίθων, οἷον τοῖς ἀτελέσι καὶ ἐν τῷ ὑμένι
20 οῦσι, <τουτέστι νεω>στὶ τεθρομβωμένοις ἐν
τοῖς ἐγκάτοις αὐτῶν καὶ ὑμένας μόνους ἔ-
χουσιν.

284. A) δ καὶ βέλτιον.

285. B) καὶ

285. C) ἐλίσσεται,

5 ff. Das Scholion beginnt am unteren Rande von fol. 154 b, wo von der letzten Zeile nur noch einzelne Buchstaben lesbar sind, und wird fortgesetzt auf dem unteren Rande von fol. 155a. 7 ὁμοία. — ὠκίμου aus ὠκίμφ verbessert. — 14 Von πο<ιεῖ> Accent erhalten. — 14 Von <ῆ>δ<ρα>, 15 von <ῆ> und ἐρεύγεσθαι Accent und Spiritus, von διὰ Accent erhalten.

G¹G²

κασε βροντῇ, φαντασίας τε βροντῶν ἢ ἤχων 1
θαλασσίων, ἢ ὁποῖος ῥόχθος ὤπηχέι ταῖς
σπλάσι.

288. πολλάκι δὲ βροντῇσιν· πολ- 5
λάκι δὲ ταῖς βρονταῖς τοῦ Ὀλύμπου (φη-
σὶ) ὁμοιούμενος, ποτὲ δὲ τοῖς ἤχοις τῆς
θαλάσσης παραπλήσιος ὢν.^{a)}

288. † ἀνομβρήεντος] πολυόμβρου.

291. τῷ καὶ στρευγομένῳ· ἐλα-
νομένῳ, ἢ συνεχομένῳ. οἱ δὲ γλωσσογρά- 10
φοι κατὰ στράγγα ἀπολλυμένῳ. B)

292. † λῶματ'] ἀκαθαρσίας.

293. φαρμακώσεις· ἀντὶ τοῦ φαρμα- 15
κώσεσαι. αἱ φαρμακώδεις πόσεις τὰς ἀκα-
θαρσίας ἔχουσιν (φησὶν) ὅμοια τοῖς ψοῖς, οἷα
ἢ νομάς ὄρνις ἐκβάλλει νεωστὶ τεθρομβω-
μένα καὶ φουσιόθῃ χωρὶς τοῦ κελύφου. C)

293. † φαρμακώσεις] ἀλεξιφάρμακοι.

294. † ὄρταλις] ὄρνις.

294. † αἰχμητῇσιν] τοῖς ἀλέκτορσιν.

295. ἄλλοτε μὲν πληγῇσιν· πάσχει
γὰρ καὶ ἀπὸ πληγῆς καὶ ἐκ πλήθους ἐνα- 25

(δ)

ποκειμένου αὐτῇ. τ// ῥίπτειν D) ἀτελῇ τὰ
ψά καὶ οἷα φύσας τινὰς καὶ ἀνόστρακα
πολλάκις καὶ ἀπὸ νόσου (τινὸς) γίνεται. e)

295. † νέον] νεωστὶ.

295. † θρομβήϊα] τεθρομβωμένα. 30

296. † ἐν μῆνιγξιν] ἐν τοῖς ὁμέσιν.

296. † ἀνόστρα] ἀνόστρακα.

297. † μαρναμένη] τῇ νόσῳ μαχομένη.

297. † δόσπεπτον ὑπέκγονον] ἀμετάβλητον
τὸν γόνον. 35

298. ἔνστυφον· εἴωθε (γὰρ) τὰ πικρὰ
καὶ δριμύα στύφοντα καλεῖν. τοὺς γοῦν ὀμ-
φακας ἐπιστύφοντας ἔφη <fgm. 91>·

288. a) ἀνομβρήεντος <δὲ>, πολυόμβρου.

289. † ῥόχθοις] ἤχοις.

292. B) λύματα δὲ ἀντὶ τοῦ καθάρματα.

φάρ κ

τὰ πινόμενα, φησὶ, τῶν ////μá////ων ἐμεῖν
παρασκευάζουσι διεφθαρυῖαν τὴν τροφή<ν>
παραπλησίαν τοῖς ἄνευ λεπτροῦ τικτομένοις
καὶ διεφθαρμένοις ψοῖς. πολλὰ γὰρ διὰ
τινα πληγὴν ἢ περίστασιν<ιν> ἐκβάλλει ἢ
ὄρνις χωρὶς τοῦ κελύφου τῶν ψῶν.

294. C) αἰχμητῇσιν δὲ νεοσσοῖς· τοῖς ἀ- 20
<λ>εκτρυόσι δηλαδῇ. <οὔ>τοι γὰρ πρὸς
ἀλλή<λο>ους πολεμισταὶ <γί>νονται.

295. D) ** φησὶ

295. e) το αὐτῇ.

297. <δύσ>επτον δὲ γόνον <ἀντι> τοῦ
ἀμετά<βλητ>ον τὸν γόνον <ἔτι ἐν τῷ> ὁ-
μένῳ ὄντα <ἐκβ>άλλει.

298. τῷ μὲν· τοῦτῳ μὲν τῷ πεπωκότι
τὸ ἄλγος ἀρήξει τὸ μετὰ γλεύκους ἔνστυφον
τοῦ ἀψινθίου <οὔ> πόμα>.

7 ἀνομβρήεντος. — 7 von <δὲ>, 20 von <οὔ>-
τοι Accent erhalten. — 28 fehlt PR. — 37 πό-
μα τοῦ ἀψινθίου PR.

G¹

(ου)

G²

ὄμφακες ἡνίκα χεῖλος ἐπιστύφ////σι
ποθεῖσαι.

1 298. + ἀρήξει] θεραπεύσει. γράφεται ἐ-
ρύξει.

κελεύει δὲ ἐν γλεύκει βρέχειν ἀψίνθιον καὶ
οὕτω διδόναι πίνειν. προστάττει δὲ καὶ ῥη- 5
τίνην τερεβινθίνην ἢ πευκίνην λαβεῖν ἢ πί-

(α)

τος δάκρυ////.⁰

298. ⁰ <μετὰ γλεύκους καὶ τὰ ἐξῆς.>

(εὐεταί)

μυθ////////, ἐπειδ<ῆ Μαρσώας δεθεῖς ἐν 10
πίτυι ἐξεδ<άρ>η ὑπὸ τοῦ Ἀπόλλωνος, ////

(ῆ) (ς) (ς)

fol. 155a //// πίτυ/// συμπαθῆ/// γινομένη¹¹ ἐπ' αὐτῷ
στεναγμώδης (γράφεται θρηνηώδης) ὑπάρχειν.

299. + δίδου ἀψίνθιον μετὰ γλεύκους. 15

299. νεοτριπτῷ· νεωστὶ τριβέντι, οἶον
θλιβέντι, πατηθέντι, ἥτοι μετὰ τοῦ γλεύ-
κους τὸν (τοῦ) ἀψινθίου ζωμόν.

300. + ῥητίνην] τὴν λεγομένην τερεβιν- 20
θίνην.

301. γοερῆς· ὅτι πολὺ στάζει δάκρυον·
ἢ ὅτι ἐν αὐτῇ ἀπεδερματίσθη Μαρσώας.

301. τμηξαί· ἀντὶ τοῦ κόψαι· ἢ μῖξαι.
ἢ τῆς πίτους, ^A ἢ χι τοῦ Μαρσώου τὸν φλόα
ὁ Φοῖβος ἀπεδύσατο ἐκ τῶν μελῶν, τουτ- 25
έστιν ὅπου αὐτὸς ἔξεσεν. εἰς πίτυν γὰρ
αὐτὸν ἔξεσε καὶ ἐξέδειρε κρεμάσας. αὕτη
δὲ ἡ πίτυς τὸν μόνον τοῦ Μαρσώου τὸν πο-
λύπυστον ἐπαιάζουσα κατ' ἄγκη, καὶ τὰ ἐξῆς.

304. + ἀδινῆν] ἐλεεινήν, ὀξεῖαν. 30

305. [μυοκτόνου· τοῦ λευκοῦ πολίου].

301. ^A φησι,
302. + φλόα] δέρμα.

⁰
8 δάκρυ G¹ (d. i. δάκρυον aus δάκρυος korri-
giert). Daraus machte G² δάκρυα. -- 10 ἐπεὶ δὲ ἡ

Lesung ganz unsicher. — 13 συμπαθ(εῖ//). —
16—18 von G² durch Zeichen vor μυθεύεται (9)
gerückt. — 21 Neben diesem Scholion steht am
Rande von G² α; das entsprechende β steht im
Texte hinter μυθεύεται. G² wollte also folgende
Ordnung: 16—18. 21—22. 10—14. 23—30. —
21 στάζει.

G¹G²

ιδίως δὲ μυοκτόνον εἵρηκεν· οὔτε γὰρ οὐ- 1
τω κέκληγέ τις οὔτε μύας ἀναιρεί. ἄσαι

(τοῦ)

(δὴ) πολίοιο· κόρρσον αὐτὸν τὸ ἄνθος^A

305. A) μυοκτόνου

(λ) (β) 5

τοῦ πολίου. [ἄλλως.] κελεύει ///α///εῖν)
πολίου ἄνθος καὶ πηγάνου βλάστας καὶ νάρ-
δον καὶ κάστορος ὄρχιν. λιμναῖον δὲ ἔφη,
ἐπειδὴ ἐν τοῖς ποταμοῖς καὶ ταῖς λίμναις
δαιτᾶται, καθάπερ καὶ ἱπποπόταμος. δοκεῖ 10
δὲ ὁ ὄρχις τούτου ὅμοιος εἶναι τῷ τοῦ κά-
στορος.

σημείωσον, ὅτι ὁ κάστωρ διωκόμενος κό-
πτει καὶ ρίπτει τοὺς ὄρχεις, εἰδὼς ὅτι δι'
αὐτοὺς διώκεται. 15

305. † ἄσαι] <κό>ρρσον.

305. † ἄργεος ἄνθην] τοῦ λευκοῦ ἄνθος.

306. † ρυτῆς] πηγάνου.

306. † πεδανᾶς] ταπεινάς.

306. † ἀναμέργεο] ἀπόκοπτε. 20

307. † νάρδον] λείπει ὁ καί· ἀντὶ τοῦ καὶ
νάρδον.

307. † χαδῶν] βαλῶν.

308. ἢ ὁδελόν· ἢ ὀβελον σιλφίου τῷ
χαρακτηρικῷ κνηστῆρι, χαρακτῷ^B), τῇ 25
μαχαίρᾳ, φησί, σιλφίου τῆς ρίζης τῆς ὁποῦ
ὀβολοὺς δύο καὶ τραγορίγανον ἢ γάλα προσ-
φάτως ἡμελγμένον.

308. B) κατὰ τριφον, οἷον ἔξσον, κόφον,
κνηστῆρι χαρακτῷ,

308. † κνηστῆρι] μαχαίρᾳ.

309. † ὁποῖο] τοῦ Κυρηναϊκοῦ. 30

310. † τραγορίγανου] εἶδος βοτάνης.

310. τραγορίγανον δὲ ἐστὶν ὄρειον,
ὅπερ ἐσθλόντες οἱ τράγοι γίνονται κατωφε-
ρεῖς, διὸ οὕτως εἴρη(ται). ἢ ἐ γάλακτος·

2 οὔτε von G² in οὕτως korrigiert. — 6 βαλῶν

α

G¹(?). — 11/12 κάστορος. — 13—15 Am äussern
Rande mit roter Tinte von G¹, von G² durch Ver-
weisungszeichen nach κάστορος eingesetzt. — 25
χαρακτηρικῷ: Endung durch Compendium gege-
ben. — 28 ἡμελγμένον. — 34 εἵρηκεν G¹.

H 2

G¹G²

ἡ τοῦ γάλακτος (τοῦ) νεωστὶ πηγνυμένου ἐν 1
τῇ νεαμέλκτῳ πέλλῃ κορεσθεῖη, τουτέστι
τυροῦ νεωστὶ πῆξαντος.

312. ἦν δέ τις ἀφροσύνη] ://////
(ον) 5

τὸ /// ταύρει/// αἷμά φησι Πραξαγόρας
:////// πινόμενον πηγνυσθαι καὶ θρομβοῦ-
σθαι, ἔπειτα, συνεχομένων τῶν πνοῶν
θνήσκειν A), οὐ λανθάν(ει) δὲ πινόμενον B).
ἔστι δὲ εὐτονώτερον τοῦ τῶν ἄλλων ζώων 10
αἵματος, ὡς Ἀριστοτέλης <h. a. III 19, 2
p. a. II 4, 3>. ἀφροσύνη· παρὸσον οὐ
δύναται λαθεῖν τὸν πίνοντα. e)

312. †πάσσηται] γεύσεται.

313. †στρευγεδόνι] κακώσει. 15

313. προδέδουπε· προπέπτωκε, προ-
τέθνηκεν.

314. †πιλάμενον] πηγνόμενον.

314. †κρυσταίνεται] ψύχεται.

314. †εἶαρ] τὸ αἷμα. 20

314. εἶαρ· τὸ αἷμα, παρὰ τὸ ἐν ἔαρι
πλημμυρεῖν καὶ πλεονάζειν.

(ταύ-
315. θρομβοῦται· πῆγνυται τὸ ://///
ρειον) (α) 25
:////// αἷμ/// ποθὲν καὶ ἐμφράσσει τοὺς πό-
ρους τῆς ἀναπνοῆς, καὶ οὕτως ἀπόλλυται ὁ
πίνων.

315. †τεύχεϊ] ἄγγει.

316. φράσσονται δὲ πόροι· οἱ πό- 30
ροι τῶν πνοῶν φράσσονται, τὸ δὲ πνεῦμα
θλίβεται ἐντός, οἶονεὶ σφίγγεται, τοῦ ἀνέ-
μος ἐμπλασθέντος, ἥτοι ἐμπραχθέντος καὶ
ἀποκλεισθέντος.

317. †ἐμπλασθέντος] ἐμπραχθέντος. 35

317. †σπαδόνεσσιν] σπάσμασιν.

318. †σκαίρει] λακτίζει.

312. A) ποιεῖ

312. B) ὥσπερ καὶ τὰ ἄλλα δηλητήρια
πολλάκις ἀγνοοῦνται.

312. e) <διὸ καὶ ἀφροσύ>γως εἶπε τινὲς
ἀποκαρτεροῦντες πίνουσιν αὐτὸ καὶ τελευ-
τῶσιν.

6 In τὸ Accent von G². Ebenso in αἷμα.
Ueber αἷμα Rasur. — 9 λανθάνειν G¹. — 24 In
τὸ Accent von G².

13 Von <ἀφροσύ>γως Accent erhalten.

G¹G²

318. μεμορυχμένος· τοῦτέστι μεμο- 1
λο<σ>μένος τῷ ἀπρῷ, περιφραστικῶς δὲ
ἀφρίζων.

319. ἀποκραδίσειας· ἀπὸ τῆς κρά- 5
δης κόφειας, οἷον ἀποσυ<κί>σειας, ἥτοι λά-
βοις. ἐρινούς· τοὺς κλάδους τῆς συκῆς·
ἐρινὸς γὰρ ἡ συκὴ παρὰ τὸ ἐρίζειν παντὶ
φυτῷ. ἄ<λλ>ως. ἀ<φ>έλ<οιο> τοὺς τῆς
(ὄν)

ἀγρίας συκῆς ὁλ<///>θους. οὗτοι γὰρ μη- 10
δέπω ὄντες πέπειροι ἔχουσιν ὀπόν.

320. †ἐμπίσαιο] βρέξον, πότισον.

321. †νόμφας] ὕδατα.

322. †καταχθός] τῆς πολὺ ἄχθος ἐ-
χούσης.

322. †ἔρματα] περιττώματα.

322. κα<τα>χ<θ>έ<ο>ς· [τῆς πληθού-
σης κατὰ τοῦ κατάγοντος καταχθέα ῥύ-
ματα γασ<ρ>ός.]

323. π(υ)ετιάν φησι <λαβ>ῶ<ν> ἢ π<ρο>- 20
κός ἢ ἐρίφου ἢ νεβροῦ ἢ λαγωῦ κόφον
καὶ ἤθησον ἐν ῥάκει λεπτῷ καὶ> τρεῖς
νίτρον ὀβολοὺς (τρίφας καὶ) σμήξας ἐν οἴνῳ
δίδου (πιεῖν).

323. πολυωπέι· ἐν πολυωπεῖ κόλπῳ 25
τῆς ὀθόνης.

324. †φύρσιμον] μεμιγμένην.

324. †προκός] δορκάδος.

327. †στηδην] σταθμηδόν.

328. †εὐτριβέος] εὐτριβοῦς λίτρον. 30

328. †ἐν(ι) δευκέι] ἀντὶ τοῦ ἡδεῖ. ιδίως
δὲ τέταχεν. ἢ ἀντὶ τοῦ ἡδέως.

329. Α) σιλφιόεσαν· ἵσθην μοῖράν φη-
σι λαμβάνειν σιλφίου καὶ ὀποῦ καὶ σπέρμα
κράμβης μετὰ ὕδους. ἄλλως. καὶ σιλ- 35
φίου φησὶ καὶ ὀποῦ Κυρηναϊκοῦ καὶ σπέρμα

319. †ἐρινούς] ὀλόνθους.

320. †τὸ δ'] τὸ ὕξος.

320. ἀθρόον καὶ πολὺ ὕξος ὕδασι μίξας
συγκέρασον καὶ δὸς πιεῖν. τὸ δὲ ὕξος φη-
σιν ἥτοι <εἰς> δ' ἀπεβράχχησαν οἱ ὀλονθοὶ
τῆς ἀγρίας συκῆς· ἢ ἀπλῶς δι' ἐτέρου βοη-
θήματος. <εἰ> δὲ τὸ πρότερον εἴη, τὸ
ἐμπίσαιο ἀντὶ τοῦ βρέξον.

322. <ἐκ>φλοίοιο, ἐκσόρσειας, ἐκ<θ>λίψεας,
κλύσον, φησὶ, τὴν γαστέρα. ἢ καὶ τοῦ τῆς
15 <συκῆς φ>λ<οιου>. . . λ οἱ

323. †πολυωπέι] ἀραιῷ.

324. νεβροῦ] **ἐλάφου.

326. †αἰνόμεν(ος)] λαβών.

326. **εὐαλθέα] εὐθε<ρά>πρευτον.

328. Α) ἐνι δεύκει· ιδίως δευκέϊ λέγει τὸν
ἡδύν· ἢ μᾶλλον τὸν παλαιὸν ὡς πικρίζοντα.

20 π(υ)ετιάν. — 23 σμήξας. — 31 ἐν(ι) δευκέϊ]
auch Accent und Spiritus über ξ von G²; G¹
hatte also ἐνδευκέϊ.

7 Unmittelbar vor ἀθρόον ein Verweisungs-
zeichen, dem in G¹ nichts entspricht. — 25 ἀ-
ραιῷ.

G¹

κράμβης τῶν τριῶν ὁμοῦ λίτρην μεμοιρα-
μένην. ^{Α)}

330. [†]σπέραδος] σπέρμα.

330. [†]μεμορυγμένον] βεβαμμένον.

331. [†]ἄσαι] βαλεῖν.

331. [†]χακοφλοίοιο] δυσώδης γάρ.

332. κατὰ σμῶξαι ο· κατὰ τριψον τὰ
ἀπαλὰ τοῦ βάτου. τοῦτ' οὖν δὲ τὴν πῆξιν τοῦ
ταυρείου αἵματος σκεδάσεις. ^{Β)}

335. μὴ μὲν ἀπαλγύνουσα· μὴ λά-
(ἦς)

θη σε ἡ ἀλγιδόνα παρέχουσα πόσις τ'////
βουπρήστιδος. πύση δὲ καὶ γνώση δαμα-
ζόμενον τὸν πιόντα ἄνδρα. βούπρηστις δὲ
ζῷον ἐστὶ παραπλήσιον φαλαγγίφ, ὃ διατί-
θηται τοὺς βόας κακῶς. τοῖς οὖν πίνουσι,
φησί, τὴν βούπρηστιν ὀδύνη παρακολουθεῖ.
ἄλλως. βούπρηστις ζῷον χειραῖον (ἐστίν),
ὠνόμασται δὲ ἀπὸ τοῦ ἐμπιπράναι τοὺς
βόας, ἐπειδὴν δηχθῶσιν ἢ αὐτὸ μόνον πε-
ριχάνωσιν. φησὶ Ἀριστοτέλης ἐν τῷ περὶ
ζῷων <VIII 24, 2>, ὅτι, ἐὰν καὶ ἵππος πε-
ριχάνῃ τὸ(ν) λεγόμενον σταφυλῖνον — ἐστὶ
δὲ ζῷον ὅμοιον σφονδύλῃ —, διαφθείρεται.
ἄλλοι δὲ φασὶ ζῷον εἶναι ὅμοιον κανθαρίδι. 25

337. ἢ δ' ἦτοι· ἡ βούπρηστις ἐγχρωτά-
ζουσα εἰς τὰ χαλινὰ λίτρω ὁμοίαν ἔχει τὴν
γεῦσιν.

ἢ δ' ἦτοι λίτρω μὲν· νίτρω παραπλη-
σίαν τὴν χροιάν γίνεσθαι κατὰ τοὺς χαλι- 30
νοὺς τῶν πιόντων, εἰ μὴ ἄρα νιτρώδεις φη-
σὶ αὐτοὺς ἔχειν προφορὰς κατὰ τὴν ἀντί-
ληψιν, περὶ δὲ τὴν κοιλίαν πόνοι καὶ οὔρων
παρακράτησις, καὶ ἡ κύστις ῥοχθεῖ, ὃ ἐστὶ
φοφεῖ, τοῖς δὲ ὕδρωπικοῖς παραπλησίως ὀγ- 35
κοῦνται, τοῦ δέρματος αὐτῶν παράτασιν λαμ-
βάνοντες, ὡς καὶ τῶν βοῶν, ὅταν φάγῃσι

G²

1 331. ^{Α)} ἄσαι δὲ ῥάδιχα· ἔτι μὴν τοὺς
κλώνας τῆς κονύζης, τῆς βοτάνης, κόπτων
καὶ πέπερι — ἥκιστα μὲν τὸν καρπὸν λέγω,
ἀλλὰ τὰ φύλλα τοῦ φυτοῦ, ἐξ οὗ γίνεσθαι τὸ
5 πέπερι —, μετὰ δὲ τῶνδε καὶ βλαστοὺς
σύγκοπτε τῆς βάτου. (man. 3?) Eutekn.
238b 35—38.

331. [†]ῥάδιχα] κλώνων.

332. ^{Β)} ἦτοι ἐστῶσαν ἐν τῇ γαστρὶ σου
10 διαθρόψειας.

333. καὶ κε· τοῖςδε γὰρ οἷς εἶπον χρη-
σάμενος ὥδε τό τε παγὲν ἔνδον ἤδη καὶ
θρομβωθὲν αἶμα διαλῦσαι καὶ ἀποσμηξαί
ῥαδίως δυνήσῃ. (man. 3?) Eutekn. 238b
15 38—41.

337. [†]ἐπιχρώζουσα] μαίνουσα.

11 τοῦ G¹. — 15 φαλαγγίφ. — 22/23 περιγί-
νωσιν aus περισχάνωσιν verbessert?? — 26/27 ἐν-
χρωτάζουσα.

G¹G²

τὰ καυλεῖα, τουτέστι τὰς βοτάνας, ἐν αῖς τὰ 1
θηρία.

338. †ἐμβρυχθεῖσα] βρωθεῖσα.

339. περὶ στομάτεσσιν· ὑπερβατόν.
ἐν τοῖς στόμασι τῆς γαστρὸς τὰ ἄλγη πε- 5
ριπολεόντα ὄρωρε.

340. †τυφλοῦται] ἐπέχεται.

340. †ὄρεχθεῖ] ἤχη.

341. διαπίμπραται· παραφυσᾶται, ὡς
ὑπὸ ὕδρωπος. τρία δὲ γένη ὑδρώπων, ὧν 10
ὁ εἷς τυμπανόεις λέγεται.

342. ἀφυσγετός· κυρίως μὲν ὁ ἐκ
τῶν ποταμῶν γινόμενος συρφετός ἀφυσγετός
καλεῖται ^Α, νῦν δὲ εἴρηκε διὰ τὸ π<α>σαν
ἄκα<θαροσίαν> τοῦ σώματος εἰς τὴν γαστέρα 15
συνερρυγέσθαι.

342. †ἀφυσγετόν] ῥόπος.

343. †ἔρφος] δέρμα.

344. †ῆ] ἡ τῆς βουπρήστιδος.

344. †ἐριγάστορας] βρωτικάς.

345. †πίμπραται] ἀντὶ τοῦ πιμπρᾶ, φυσᾶ.

345. ὁπότε θῆρα· τουτέστιν ὅτε δα-
τ(έ)ονται καὶ μερ<ί>ζονται τὸν τῶν <θη>-
ρῶν τόπον, οἷονεὶ τὸ ὄρος νομαζόμενοι καὶ
βοσκόμενοι.

101. 156a ἄλλως. γράφεται πίμπραται ἐσχατιῇ-
σ<ιν>, ὅταν καυ<λεῖα>||φάγωσιν. ὅταν, φη-
σὶ, ἐν ταῖς ἐσχατιαῖς τὰ καυλεῖα αὐτῆς,
τουτέστι τῆς βουπρήστιδος, φάγωσι.

345. †θῆρα] τὴν βουπρήστιν δηλαδή. 30

347. τῷ καὶ εὐκραδέης· διχῶς καὶ
ἡ γραφὴ καὶ ἡ ἐξήγησις. μία μὲν οὕτως·
καὶ εὐκραδέης τριπετὴ ἐν νέκταρι μίξα(ι)ς
σύκων ἀνανθεῖσαν ἄλις πόσιν ὀμφαλόεσσαν,
ἵνα συνταχθῇ οὕτως· διὰ τοῦτο καὶ τῆς κα- 35
λῆς κράδης τὴν τριπετὴ τῶν σύκων πόσιν
τὴν ἱκανῶς ἐηρανθεῖσαν καὶ ὀμφαλόεσσαν
ἐν νέκταρι μίξαις. τριπετὴ· οἷονεὶ τριπέ-
τηλον, τὴν ἐκ σύκων σχιζομένων εἰς τρία

16 συνερρυγέσθαι.

341. †διαπίμπραται] φουσᾶται.

342. ^Α) ἦτοι ἡ ἀθροιζομένη χορτώδης ὕλη.

343. †τετανόν] τετανομένον.

20

345. ἀντὶ τοῦ εἰπεῖν ἐνταῦθα τὸν ἐξηγη-
τὴν· δατέονται καὶ μερίζονται τὸν θῆρα,
ἦτοι μᾶλλον> κατατρώγουσι, τὰ γὰρ μα-
σώμενα καὶ κατατρωγόμενα μερίζονται, ἔφη
25 κ<α>κῶ<ς>· αἱ δαμάλεις καὶ οἱ μόσχοι
νομαζόμενοι καὶ βοσκόμενοι τὸν τόπον τῶν
<θηρῶν>.

347. †τῷ] ἀντὶ τοῦ διὰ τοῦτο.

G¹

πέτηλα· τὰ γὰρ σῦκα ξηραίνόμενα εἰς τρία 1
 σχίζεται. ^{A)} ὁμφαλόεσσαν δὲ ἢ τὴν τῷ
 ὁμφαλῷ προσιζάνουσαν ἢ τὴν ἐκ σύκων τῶν
 ὁμφαλοῦς ἐχόντων. τὰ γὰρ σῦκα τρύπας
 ἔχουσι κάτωθεν δίκην ὁμφαλοῦ, δι' ὧν τρυ- 5
 πῶν ὁ ὅπως αὐτῶν βεῖ. γράφεται καὶ τριε-
 τεῖ ἐν νέκταρι, ἢ ἢ· τῆς καλῆς κριάδης
 τὴν ἐκ τῶν σύκων ἀθανθεῖσαν ἄλις πόσιν
 τὴν ὁμφαλόεσσαν ἐν τριετῇ νέκταρι μίξαις.

(ἄλλως). ἀθανθεῖσαν, τὴν ἀπὸ ξη- 10
 ρῶν σύκων· τριπετὴ δέ, τρίςχιστον, ὅτι τὰ
 φύλλα τῆς συκῆς εἰς τρία ἔσχισται. τοῖς
 δὲ, γράφεται, καὶ εὐκραδέος· κλεθεῖ δὲ
 ξηρὰ σῦκα μετὰ οἴνου ἐφήσαντα ^{B)}

347. † νέκταρι] οἶνφ.

348. † πόσιν] τὸν ὅπιν.

348. † ὁμφαλόεσσαν] κυκλοτερῇ γὰρ τὰ
 σῦκα.

350. † τηξάμενος] ἐφήσας.

351. μελιζώροιο· ἀμφίβολον, πότερον 20
 τὸ σύκων πόμα μελιζῶρον εἴρηκεν ἢ ἔτε-
 ρον ἐκ [μελιζώρου βοτάνης] ^{C)}

351. † νέον] νεωστή.

(ω)

352. † λαιμάσσοντα] ἀλγοῦντα τὸν λαιμόν. 25

352. † εἰν ἐνὶ] ἐν ἐνὶ ἀγγείφ.

353. † φοίνικος] τοῦ δένδρου φησί.

353. φαφαρόν· ἀρχμηρόν. ξηροὺς δὲ
 φοίνικας κλεθεῖ εἰς τὸ γάλα μινύοναι.

354. ἄλλοτε δ' ἀβαλέης· κατὰ κοι- 30
 νοῦ τὸ καταμίσγειο καρπὸν. ἀχράς δὲ καὶ
 βάκχη καὶ μυρτίνη καὶ μυρτίς εἶδη ἀπίων.

355. † οἰνάδι] ἐν οἶνφ.

356. ἢ ὅγε καὶ θηλή(ς). θηλάζειν
 φησὶ τὸν πᾶσχοντα ποτὲ μὲν γυναικα, ποτὲ 35
 δὲ βοῦν. ὡς οἶα βρέφος ἀρτιγενές, οὕτως
 ἐμπελάσοι τῷ μαστῷ.

357. μοςχηδόν· μόσχου δίκην, δι' οὗ

G²

347. ^{A)} ἢ ὅτι τὰ φύλλα τῆς συκῆς εἰς
 τρία ἔσχισται.

348. ^{B)} διδόναι πιεῖν. ἢ ὁμφαλόεσσαν τὴν
 15 τροφέεσσαν, παρὰ τὸν ὁμφαλόν. βρώσις γὰρ
 ὁμφαλός, ἐπεὶ δι' αὐτοῦ τὰ ἔμβρυα πάντα
 τὴν τροφὴν δέχεται καὶ ἀναπνεῖ τοῦ στόμα-
 τος μεμυκός διὰ τὸ πλῆθος τῶν ὑγρῶν,
 ἵνα μὴ ἀπόληται.

349. ὡσαύτως δὲ σφύρα πάνυ κόψας καὶ
 ἐφήσας πάλιν σῦκα ξηρὰ ἄριστον ἔξει δὴ
 τῷ νοσοῦντι βοήθημα τοῦτο. Eutekn. 239b
 10—12.

351. ^{C)} τὸ δὲ γάλα εἰν ἐνὶ χεύαις, ἀγ-
 γείφ δηλονότι· μίξον δὲ, φησὶ, τὸ γάλα τοῖς
 ξηροῖς φοίνικιν.

353. † φαφαρόν] ξηρόν.

G¹G²

σημαίνει τὸ ἀπαλόν. μόσχευμα γὰρ τὸ ἀ- 1
(πᾶν)

παλόν // // // // // ὥς Ὅμηρος <Λ 105>·
μόσχοισι λόγοισιν.

358. οἷη τ' ἐξ ὁμένων· ὁποία ἡ νεα- 5
λής, ὃ ἐστὶν ἡ νεαρά, μόσχος τὰ οὖδατα
ἀνακρούουσα ἐκ τῶν ὁμένων ταρασσει τὴν
μενοεικέα χύσιν τῆς θηλῆς.

359. † βράττει] <κ>ολάπτει, φοφεῖ, ἀνα-
ταράσσει. 10

360. ἄλλοτε πιαλέης· ἔλαιον, φησί,
λαβὼν βιάζου ἐμείν ἐντιθεὶς τὰς χεῖρας ἢ
πτερὸν ἢ ἀπὸ τῶν παπύρων ^{A)} (τὸν) ἐμε-
(τον)

//// (ἐπιτήδειον). ^{b)}

363. † στρεπτόν] στρεβλόν.

363. † κακῶν ἐρωτήρα φάρυγγος] τοῦ φά-
ρυγγος τῶν κακῶν ἐλκυστήρια.

364. ἦν δ' ἐπιθρομβωθῆ· ἐὰν δὲ
θρομβωθῆ ^{C)} τὸ γάλα, πνιγμὸς ἐπακολου- 20
θεῖ εἰς ἐν ἀθροίζομένου 'τοῦ πνεύματος ἢ
τοῦ γάλακτος.

364. † θρομβωθῆ] τυρωθῆ.

366. τρισσὰς πόσιας· ἀντὶ τοῦ τρεῖς
μοίρας, μέσας μὲν ὄξος, οὐκ δὲ γλυκέος ^{d)}
καὶ τὴν μέσην, τουτέ<στ>ι τὴν μίαν ὄξ<εως>^o.

367. † στεγανὴν] ξηράν.

368. ἦ ἔτι καὶ Λιβύηθι· καὶ τοῦ ἐκ
τῆς Λιβύης σιλφίου τὰς ῥίζας τῷ ποτῷ ἐγ-
κνήθεο. ^{E)}

(ε)

368. † ἐν κνηθ'//ο] τρίβε.

fol. 156b 369. ἄλλοτ' ἐποίησ' ὁποῦ τοῦ Κυρη-
ναϊκοῦ ^{II} λέγει. ἰστέον, ὅτι οὗτος ὁ ὁπὸς συν-
εστηκώς καὶ πεπηγώς ἐστιν, ὥσπερ τὸ κομ- 35
μίδιον ἢ ὁ λίβανος ἢ ἡ μαστίχη ἢ εἴ τι τοιοῦ-
τον. διὰ τοῦτο εἶπε τήξας, ὥσανεὶ ἀναλῶσας.

4 λίγοισιν. — 28 ἡτέρι; so auch im Texte. —
29/30 ἐκνήθεο. — 35/36 κομίδιον.

Histor.-philolog. Classe. XXXVIII. 3.

360. ^{A)} πρὸς

15 360. ^{b)} <ἀνακε>φαλα<ίω>σις τῆς θερα-
πειᾶς τῆς βουπρήστιδος. ἀπὸ συκῆς ξηρῶν
σύκων τετριμμένων μετὰ οἴνου πόσις <ἢ με-
λιζώ>ρου ἰ<καν>ῇ πόσις ἢ γάλακτος καὶ
φοινίκων καρποῦ μεμιγμένη δόσις ἢ φυκτῆς
ἀχράδος <ἢ ἄλλων ἀπίων μετὰ οἴνο>υ, ἢ
ἵνα θηλάσῃ μαστὸν γυναικὸς ὥς παιδίον ἢ
θερμοῦ ἐλαίου εἰς κόρον πόσις, <δεῖ δὲ ἐφ'
ἐκά>στ<φ> ποτῷ δακτύλους χαλᾶν ἢ πά-
πυρον ἢ πτερὸν ἐμβάλλειν εἰς τὸ στόμα καὶ
25 <ἀναγκάζειν ἐμείν, ὅπως τάχιστ>α <τῆς
ν>ός<ου> ἀπαλλαγ<ῇ>.

364. ^{C)} ὃ ἐστὶ τυρωθῆ τὸ νεαλές, ἡγουν
τὸ νεωστὶ ποθέν

366. ^{d)} τ<ου>τ<έσ>τ<ι> τὰς δύο μοίρας
30 γλυ>κ<έος>.

368. ^{E)} τουτέστιν ἐντριβε.

17 συκῶν. — 25 26 Von τῆς und von ἀπαλλα-
γ<ῇ> Accente erhalten. — 29 Von οὐτ<έσ>τ<ι>
τάς und <μοίρας> Accente erhalten.

I

G¹G²

ἐν βάμματι τήξας· ὁ Κυρηναῖκος δ- 1
πὸς διαλύει τὴν φαρμακείαν· καὶ γὰρ ἂν
πεπηγότεν γάλακτι διαχέη αὐτόν τις, διαλυ-
θῆσεται. ἔστι δὲ καὶ τὸ νίτρον διαλυτικὸν
τοῦ γάλακτος.

5

369. †ἐν βάμματι] ἐν ὄξει.

370. †ρύπτειραν] σμητικὴν.

370. κονίλιν· κονίαν ἢ θύμου καρπὸν
ἢ τοῦ εὐκνήμου βότρυον, ὅπερ κόριον καλοῦσι,
μετ' οἴνου.

10

371. †βρυόεντα] ἀνθώδη.

371. ἄλλοτ' ἀμύνει· ἄλλοτε δὴ, φη-
σὶ, ἀμύνει καὶ βότρυς εὐκνήμου, ὥσανει
τῆς καλᾶς κνήμας ἐχοῦσης ἀμπέλου —
κνήμας δὲ τὰ μεταξὺ τῶν κονδυλίων ἢ τῶν 15
κάμψεων λέγει —, τοῦ βότρυος βρεχθέν-
τος ἐν οἴνῳ. A)

373. ἐν καὶ που ταμίσιοιο· τοῦτο ἄ-
ξιον B) ἐπιτάσεως, πῶς διαχεῖ (ἢ πυτιά) τὸ
συνεστηκὸς ἐν τῇ κοιλίᾳ (γάλα). ἀλλ' οὖν 20
ἄλλον ἐπισυνίστησι. καὶ τὸ μελισσόφυλλον
δὲ, φησὶ, δίδου σὺν ὄξει. C)

373. †ταμίσιοιο] πυτίας.

375. †ἐνστύφοντι] ἡδύσμφ, κατὰ εὐφη-
μισμὸν.

25

375. †μεμορυγμένα] βεβρεγμένα.

376. δορύκνιον τῶν θανασίμων πινό-
μενόν ἐστιν. ὑπάρχει δὲ κατὰ μὲν τὴν ὁ-
σμὴν καὶ τὴν γεῦσιν γάλακτι ὅμοιον. εἰ δέ
τις αὐτὸ κλάσει, γάλακτος ἀποστάζει, D) 30
ὅθεν καὶ δυσδιάκριτόν ἐστι τῷ πίνοντι διὰ
τὸ γάλακτι ὅμοιον εἶναι. Δημοφῶν δὲ ἐτυ-
μολογῶν φησὶ οὕτω κεκληθῆσθαι διὰ τὸ δό-
(εῖν

ρατι αὐτὸ ἴσον ///αι κα)τὰ τὴν ἀναίρεσιν, 35
Λυσίμαχος δὲ ὁ Ἱεροκράτειος διὰ τὸ ξύλον

369. †τήξας] ἐφήσας.

371. A) ἢ εὐκνήμος εἶδος βοτάνης.

373. B) γράφεται θαύματος.

373. C) ἢ μελίσσης φυτὸν ἔφη τὸ μέλι.
στυφὸν δὲ ποτὸν τὸ ἡδύοσμον ἔφη κατ' εὐ-
φημισμὸν.

374. †μελίσσης] μελισσοφύλλου.

376. D) τὸ δορύκνιον, δ καὶ μελισσόφυλ-
λον καλεῖται, βοτάνη ἐστὶν ἀγρία. αὕτη
κοπτομένη ὅπῃ ἀποστάζει ὅμοιον γάλακτι
τὴν θέαν, τὴν γεῦσιν καὶ τὴν ὁσμὴν.

23 πυτίας aus ποτίας verbessert. — 24/25 εὐφη-
μισμὸν. — 35 In der Rasur stand von G²: κα.

21 ἡδύοσμον. — 21/22 εὐφημισμὸν.

G¹G²

εἶναι κνίφης παρασκευαστικὸν τοῖς (προς)- 1
ενεγκαμένοις.

377. ὦ πη· ἡ πρόσοψις, ἡ θέα, τὸ εἶδος.
καὶ ἡ βρώσις περὶ τοῖς στόμασι γάλακτι
ἀπεικάζεται.

378. † λυγμοί] αἱ τοῦ πνεύματος ἀναγωγαί.

380. † δαίτην] τὴν τροφήν.

381. † νηδυίων] τῶν ἐντέρων.

381. † μυξώδεα] μυξώδη καὶ θολεράν.

382. Α) τῇ διατάσει· τῇ διατάσει. δια- 10
φέρει τηγεσμός καὶ δυσεντέριον, σύνεγγυς
μέντοι ἀλλήλοις. καὶ γὰρ ἔστι πάθος, δ
καλεῖται χορδαφός. τηγεσμός δέ ἐστιν, δ(ν)
λέγομεν νῦν βιασμόν. ἄλλως. τοῖς τηγε-
σμώδεσι παρακολουθεῖ δυσεντερία, εἴτα ὁ 15
χορδαφός, δν δὴ φησι συναμμιζομένου
ἐντέρου. ὅτε προηγείται τηγεσμός, ὅτε δυσ-
εντερία τηγεσμῷ, περὶ τὸ δυσεντέριον τάσις.

382. † ὥς εἶτε δυσέντερος] ὥσπερ δυσέν-
τερος ἀνὴρ. 20

383. † κάρφουσι] τοῖς ξηραίνουσι.

386. † ἀλυκρότερον] χλιαρότερον.

389. (β) καὶ χυλὸς ἄλις· ἦτοι τοῦ στή-
θους τῆς ὀρνιθὸς ὁ χυλός. ἡ ἕτερον βοήθημα
λέγει, (ἦτοι) χυλὸν πτισάνης. ἄμεινον δὲ 25
τὸ πρότερον. (ἦ) καὶ ὁ χυλὸς τῶν ὀστρέων,
τουτέστιν ὁ ζωμὸς ῥοφηθεὶς ὠφέλησε.

387. (α) καὶ τε καὶ ὀρνιθὸς· καὶ
(η)

τῆς ὀρνιθὸς τηχομένον//// ἡ σὰρξ τῶν εὐτρα- 30
φῶν στηθῶν ἤμυνε βρωθεῖσα. τὸ στηθός,
φησὶ, τῆς λιπαρᾶς ὀρνιθὸς βρωθὲν ὠφελεῖ.

388. † θωρήκων] τῶν ἐντοσθίων σαρκῶν.

389. † καὶ χυλός] καὶ ὁ χυλὸς αὐτῆς τῆς
ὀρνιθὸς. 35

389. † κύμβησι] τροβλίοις.

378. † τῷ] τῷ πεπωκότι.

5 378. † ἀηθέσσοντες] ἀήθεις.

378. † ὁμαρτῇ] ὁμοῦ.

378. Α) λυγμοὶ δὲ αἱ τοῦ πνεύματος ἀν-
αγωγαί. τηγεσμῷ·

379. † στόμα] τὸν στόμαχον.

381. αἱ διὰ τοῦ χορίου κάτω ἐγκρίσεις
μυξώδεις γίνονται τηγεσμῷ καὶ διατά<σει>,
ἐπεὶ την<εσμός> ὁ λεγόμενος βιασμός ἐστιν,
δν οἱ ἐξ Ἴπποκράτους δυσεντέριον τηγεσμὸν
καλ<οῦσ>ιν. Eutekn. 239 b 3—6.

λιπαρῆς.

387. † φιαρῆς] //////////

G¹G²

390. ὅσσα τε πετρήεντος· καὶ ὅσα 1
κατὰ τοὺς φυκιδέντας ἀγμοὺς, ὃ ἐστὶν αἰ-
γιαλοὺς, περιβόσκειται κνώδαλα κώβιοι καὶ
τὰ τοιαῦτα.

391. †κνώδαλα] ζωῦφια.

5

391. †φυκιδέντας] βρυώδεις.

391. †ἀγμοὺς] αἰγιαλοὺς.

393. †στρόμβων] κογχυλίων.

fol. 159b

393. †κἀλχης· εἶδος πορφύρας, ἀφ' ἧς
(ιον βά) 10

αἱ γυναῖκες προχάλη//// //φου(σι). καλ-
χαίνειν γὰρ τὸ πορφύρειν. τὸ(ν) δὲ στρόμ-
βον, ὃ ἔλεγον οἱ ἀρχαῖοι ὄστρακον, τῶν κογ-
χυλίων, οἷς καὶ ἐχρῶντο ἀντὶ σάλπιγγος,
καὶ Ἀπολλόδωρος <fgm. 207, FHG I 464> 15
ἐν τοῖς Ὀμήρου οὕτως εἶπε <E 413>·

στρόμβον δ' ὣς ἔσσευσεν.

394. †κηραφίδος] εἶδος κόχλου.

394. †αἰθρήεντος] πυρρώδη γὰρ ἔχει τὴν
σάρκα. Τζέτζης δὲ φησι τεφροειδοῦς. 20

394. αἰθρήεντος· πυρρώδους ἢ ἐρυ-
θροῦ. A)

395. †κῆρυξ] ^{b)} τὸ κηρύκιον. εἶδος ὀστρέου
ὃ κῆρυξ.

396. δὴν ἔσσεται· πολὺ ἀπέσται, ἀντὶ 25
τοῦ ἐκτὸς ἔσται.

396. τήθη τε· τὰς ἀγρίας λεπάδας,
αἷς ἡμεῖς ὠτία λέγομεν, ὃ δὲ Ἀριστοτέλης
<h. a. I 6, 1.> τὰ ὄστρεα καὶ Ὀμηρος <Π
747> κοινῶς τὰ ὄστρεα ^{e)}.

396. †τήθη] ὄστρεα.

396. †γεραιόμενα] αὐξανόμενα.

396. †μνίοισι] βρόοις.

397. †αἰδρις] ἄγνωστος, ἄδηλος.

(ὦν θανα). 35

398. τὸ Φαρικὸν ὁμοίως τ//// //σι-
μων ἐστίν. ἱστορεῖ δὲ Πραξαγόρας κληθῆ-
ναι αὐτὸ ἀπὸ Φαρικοῦ τινος Κρητός D). ἄλ-

21 πυρρώδους: das 2te ρ von G¹ mit roter
Tinte nachgetragen.

390. †ὅσσα τε] ἀπὸ κοινοῦ τὸ ἤμουνε.

394. ** A) κατὰ τὴν σάρκα.

395. ^{b)} <οἱ γὰρ δὴ> κήρυκες οὐ<κ ἀνο>-
μοίως τοῖς τοιοῦ<το>ις δύνανται <β>οηθεῖν,
ἀλλὰ <καὶ> εἰ τήθη ὡσαύ<τω>ς δύνανται
βο<ηθεῖν>. Eutekn. 239b 20—22.

396. ^{e)} τὸ δὲ γεραιό<μεν>α· αὐξανό<με-
να> ἐν τοῖς βρό<οις>· ἢ νηχόμενα <ἢ ἀ>-
γρευόμενα ἢ κοσμοόμενα.

398. D) τοῦ ἐξευρόντος αὐτό.

30—32 fehlt B. γεραιόμενον und αὐξανόμενον P.

G¹G²

λως. τοῦτο φ(α)σι ἐν Φάροις τῆς Ἀρκα- 1
 δίας εὐρεθῆναι. καλεῖται δὲ καὶ Μηδικόν.
 τινὲς δὲ φασὶ αὐτὸ ἐν Θεσσαλίᾳ πρῶτον
 εὐρεθῆναι ἐν Φεραῖς, ἄλλοι δὲ ἐν Λακε- 5
 δαίμονι· Φᾶρις γοῦν ἐστὶ τῆς Λακωνικῆς.
 882>

Φᾶριν τε Σπάρτην τε. ^{A)}

399. †τὴν ἤτοι] ταύτην δὲ ἰσαζομένην τῇ
 γεύσει τῇ νάρδῳ.

400. ἤνυσσε δὲ σφαλερούς· ἐποίησε 10
 τρομερούς καὶ παράφρονας καὶ ἐν μιᾷ ἡ-
 <μ>έρα ^{||} πολλάκις εἰς θάνατον ἤγαγεν. ἰ-
 δίως δὲ μονήρει εἶπεν.

400. †ἤνυσσε] ἐποίησε.

401. ἀκτῖνι· ἀντὶ τοῦ ἡμέρα. ἐν δὲ 15
 μονήρει ἀκτῖνι, τουτέστιν ἐν μιᾷ ἡμέρᾳ, ἀ-
 ναιρεῖ τὸν ἄνδρα τὸν βαρύν, ἀντὶ τοῦ τὸν
 γενναῖον.

(ε)

401. †κτ//ναίρεται] φονεύει.

φ

402. σταδίην· σταθμὴν. ἡ ἀντὶ τοῦ
 σταθμηθεῖσαν. οὐκ εἶπε δὲ πόσιν.

402. †σταδίην] σταθμῶ.

403. θυλακώεσσαν· τὴν ἐμφερῆ θυ- 25
 λάκῳ. τοιαύτη γὰρ ἡ τῆς νάρδου ῥίζα,
 θυλακώδης τῷ εἶδει. ^{B) C)}

403. †θυλακώεσσαν] σχηματίσας εἶπεν
 ἀπὸ τῆς ῥίζης.

404. †πρηγόνες] ἐξοχαί.

404. †ἀλδαίνουσι] τρέφουσι.

404. †πλημμυρίδα Κέστρου] ποταμὸς Κι-
 λικίας ἢ Παμφυλίας.

405. σμύρνειον· τοῦτο παραπλήσιον
 ἐστὶ νάρδῳ, τὸ δὲ σπέρμα πράσου ἔχει, 35
 ὁσμὴν δὲ σμύρνης.

406. Ἰριδα· ὥφειλεν ἱριν, ὥς ἔριν. εἴη
 δὲ ἱρίς, ὀξύτόνως, ὥς βολίς. ἡ ὥς Κύπρι-

399. ^{A)} τοῦτο δὲ τὸ ποτὸν τῇ γεύσει ὁ-
 μοῖον ἐστὶ νάρδῳ, τοῦ δὲ πεπωκότος τὰς
 μὲν σιαγόνας ἐνέπλ<η>σε, τοῖς δὲ τοῦ σώ-
 ματος πᾶσι μέλεσι τρόμον ἐπήνεγκε καὶ πα-
 ραφροσύνην ἐν το<ί>ς <τῆς> ψυχῆς <ν>οτή-
 μασιν ἐνέθηκεν.

399. γευθμῶ· τῇ γεύσει. ἰσαζομένην· ὁ-
 μοῖαν.

20 402. καλεῖται μὲν χρῆσθαι πρὸς ὑγίαν
 τοῦ πεφαρμακωμένου τοῖς ῥιζαῖς τοῦ νάρδου
 σταθμῶ. φέρει μὲν ταῦτα τὰ εἰς Κιλικίαν
 ὄρη, ὁθενπερ ὁ Κέστρος δεῦρο τοῦ εἶναι
 ἄρχεται ποταμός. Eutecn. 289b 30—34.

403. ^{B)} διὸ καὶ παρὰ τινων θυλακίτης
 <τῆς νάρδου ὄνο>μάζε<ται>.

403. ^{C)} σχημ<ατίσας δὲ> εἶπεν ἀπ<ὸ> τῆς
 ῥίζης<ς>.

30 404. <ἀλ>δαίνο<ουσι>· ἀν<τι> τοῦ ἀδ<ε>ά-
 νουσι>. Κέστρος <ποταμὸς> Παμφυλ<ίας>
 ἢ Κιλι<κίας>.

405. α<λ>νυσο· ἀν<τι> τοῦ λάβ<ε>.

G¹G²

δα. λειριόεν τε· τὴν κεφαλὴν τοῦ λει- 1
ριου. λείριον δέ φασι τὸ κρίνον. τοῦτο δὲ
λέγεται ἐρίσαι τὴν Ἀφροδίτην περὶ εὐχροίας,
(ὅμοιον)

τὴν δὲ ὀργισθεῖσαν ////////////////////////////////// αἰδοί(φ) ποιῆσαι. 5

406. † λειριόεν] ἀνθῶδες.

408. † ὀνειδείην] αἰσχύνην.

409. † βρωμήεντος] τοῦ ὄνου.

409. † ἐναλδήσασα] ἐναυξήσασα.

409. † κορόνην] οὕτως λέγει τὸ αἰδοῖον 10
τοῦ ὄνου.

410. σκύλαιο. κελεύει ξυρᾶν τὴν κε-
φαλὴν (αὐτοῦ καὶ) καταπλάττειν πηγάνω
καὶ ἀλεύρω κριθίνω καὶ ποτίζειν νάρδω^{A)}
καὶ ὄξους ἐσκευασμένος. βλάπτεσθαι δὲ 15
φησι τὸ πηγάνιον ὑπὸ τῆς κάμπης. ἄλ-
λω ς. φησί· ξύρησον τὴν κεφαλὴν καὶ κα-
τάπλασαι^{B)}, ἂ μὴ λύσει μετὰ πηγάνου. τὸ
(ον)

δὲ πηγάνω//// ἐτυμολογεῖται παρὰ τὸ πη- 20
γνοσθαι τὴν γονήν· ἔστι γὰρ ἐπισχετικὸν συν-
ουσίας, διὸ οἱ μυούμενοι αὐτῷ χρῶνται· ἢ
διὰ τὸ ἐν πάγοις φέρεσθαι τὸ πηγάνον. ὑπὸ
δὲ τῆς κάμπης φησί βλάπτεσθαι αὐτό. ἄλ-
λω ς. σκύλαιο, φησί, τὴν κεφαλὴν τοῦ πη- 25
γάνου καὶ ἔπαρον αὐτοῦ τὴν λάχνην, ἡ-
γουν τὸ ἄνθος, κόψας αὐτὸ κάτωθεν εὐήκει
ξυρῶ, ὃ ἐστὶν εὐακονήτω, καὶ ἔψησον ἄλευρα
κριθῶν νεάλεστα καὶ φυλλάδα πηγάνου ἐν
ὄξει ////////////////////////////////// καὶ ποίησον τροχίσκους καὶ 30
περὶ τὴν κεφαλὴν τοῦ πάσχοντος κατάπλαττε.

410. † σκύλαιο] ξύρησον.

410. † αἶνυσο] ἔπαρον.

413. † ἐπεσίνατο] ἔβλαψε.

414. † περὶ κόρσεα] τροχίσκους^{C)}.

415. μὴ μὲν ὁ σκυάμου· μηδεὶς ἄ-
πείρως ἔχων τοῦ ὁσκυάμου τὴν νηδὺν κο-

406. <λειριόεν> κάρη· τὸ τοῦ κρίνου
<ἄν>θ<ημα>. Ἀφρῶ ἢ Ἀφρο<δ>ι<τη>, ἢ
ἢ ἀφρογε<νή>ς ὑποκοριστικῶς.

410. A) ὡς πλ<εῖστον>

410. B) ὅδ . . . λδ . . .

412. † φυλλάδα] εἶδος βοτάνης.

35 414. C) ἐπίπλ<ασσε τὴν κε>φαλὴν<ν>.

5 αἰδοῖον G¹. — 20 πηγάνιον G¹.

6 κρίνου R; κρίνου P. — 18 fehlt PR. Viel-
leicht Variante zu ἂ μὴ λύσει. — 34 Geht auf
πηγάνον v. 413.

G¹

ρέοκοι, οἷα ποιοῦσιν οἱ σφαλλόμενοι ταῖς 1
φρεσίν. ἰδίως δὲ εἴρηκεν τὸ αἰδρήμεντα ἀντὶ
τοῦ αἰδρήμεντος. λέγει δέ, ὅτι, ἐάν τις ἀ-
πείρως προσενέγκῃ τὸν ὑοσκύαμον περὶ τὰ
ἀπαλὰ λάχανα σὺν τοῖς σπέρμασιν ἀπαλοῖς 5
οὔσιν, ἢ καὶ ὅταν τὰ παιδία προσενέγκηται,
ποίει παραφυλάττεσθαι. A)

415. †αἰδρήμεντα] ἀντὶ τοῦ αἰδρήμεντος.

416. †παρασφαλέες] οἱ ἐσφαλμένοι.

416. †σπέρχονται] τρέχουσι, σπεύδουσιν. 10

417. σπείρημα λέγ(εται) τὸ ἄκρον τῆς
κόμης, ὃ ἐστὶν ἀπαλόν. ὃ δὴ πολλάκις συμ-
βαίνει τοῖς ἤδη δυναμένοις παισὶ χωρὶς τῶν
////τιθηνῶν πορεύεσθαι καὶ ἐσθίειν. γρά-
φεται καὶ τεύχονται, ἀντὶ τοῦ ποιοῦσιν. ἄλ- 15
λως. ἢ ἐνέον σπείρημα. οἱ ἔτι τὰς τρίχας
ἀπὸ τῆς σπορᾶς φθεροῦντες. B)

417. †νέον σπείρημα] νέον σπέρμα.

417. †ἀμφὶ κάρηνα κομάων] τὰ περὶ τὴν
κεφαλὴν τῶν κομῶν.

418. κοῦροι ἀπειπάμενοι· ὅπερ οἱ
παῖδες οἱ ἄρτι ἐπισύρεσθαι παυσάμενοι καὶ
τὰς τροφὰς ἀπαρνησάμενοι ποιοῦσιν ἀγνοίᾳ
καὶ ἐμβάλλοντες εἰς τὰ χαλινὰ αὐτῶν, ὅπερ
ἂν αὐτοῖς ὑποπέσῃται ἢ εὐρωσι.

418. †ἐρηθδὸνα γυίων] τὸν τετραποδι-
σμόν, τὸν συρμόν.

419. †ἄνευ] χωρὶς.

419. †τιθήνης] τροφῶ.

420. †ματαιοσύνη τρώγῳσι κακοανθήσαν- 30
τας τοὺς ὀράμους.

421. †οἷα γὰρ οἱ νεωστὶ ἐν τοῖς γναθμοῖς
τοὺς βρωτῆρας ὀδόντας ὑποφαίνοντες.

fol. 177b 422. ^{11e}) τότε κνηθμός· τοιοῦτος κνηθ-
μός ἐν τοῖς φαγοῦσιν ὑοσκύαμον, οἷος ἐν 35
τοῖς παισίν.

422. †ἐνοιδέα] τὰ διιοδαίνοντα.

423. †τῷ δ' τῷ φαρμαχθέντι.

4 προσενέγκοι. — 6 δ' ἂν. — 7 ποιεῖ. — 11 λέ-
γει G¹. — 20 κομῶν.

G²

416. A) παρασφαλέες δὲ σπέρχονται· ἀντὶ
τοῦ οἱ ἐσφαλμένοι τρέχουσι καὶ σπεύδουσι.

417. B) σπείρημα γὰρ <ρ τὸ σπέρμα>. καὶ
ἀμφὶ κάρηνα κομάων, ἤγουν τὰ περὶ τὴν
κεφαλὴν τῶν κομῶν. γράφεται δὲ τὸ σπέρ-
χονται καὶ τεύχονται, ἀντὶ τοῦ ποιοῦσιν. ὁ
νοῦς τοιοῦτος· <τὰ παιδία τὰ> νεω<στ>ι
ἐκφυγόντα τὸ ἐπὶ γαστέρα σύρεσθαι καὶ τε-
τραποδίζεσθαι καὶ ἀπειπάμενα τῶν τριχῶν τὸ
ἀμφικάρηνον, <ουτέστι τὰ νεωστὶ> κου- 20
<ρ>ευθ<έν>τα, καὶ ἀρξάμενα περιπατ<εῖν>
ἀνευ τῆς τροφῆς. λέγει τὰ ὄντα περὶ τὰ
ὃ ἔτη καὶ τὰ ἔ. ταῦτα γὰρ <ἐπιτυγχά-
νοντα τῷ ὑοσκύαμῳ ἐσ<θί<ου>σιν αὐτὸν
καὶ βλάπτονται. ὁλοήν γὰρ ἐρη<θ>δὸνα
γυίων· τὸν τετραποδισμόν καὶ τὸν συρ<μόν>. 25

420. <ἀφροσύνη τρώγῳσι τοὺς κακοανθή-
σαντ>ας κλάδο<υς>.

421. ^o) <οἷα> νέον βρωτ<ήρας>· οἷα γὰρ
οἱ νεωστὶ ἐν <οῖς> γναθμ<οῖς> τοὺς βρω-
τῆρ<ας> ὀδόντ<ας> ὑποφαίνοντ<ες>. τοι-
οῦτος, φησι, κνηθμός ἐν τοῖς φαγοῦσιν ὑο-
σκύαμον, οἷος ἐν τοῖς παισίν, ὅταν ἀποβάλ-
λῳσι τοὺς ὀδόντας.

18 κομάων R; κομῶν P. — 36/37 ὑοσκύαμον.
— 37/38 ἀποβάλλουσι.

G¹G²

423. †ήλιθα πίνειν] ἀντί τοῦ πολλήν. 1
λείπει τὸ δίδου.

424. ἄλλοτε βουκέραος· βουκέραος
εἶδος ἐστὶ βοτάνης. τοῦτο δὲ καμπύλον ἐστὶ
καθάπερ βοὸς κέρασ. διὸ καὶ τῆς ὀνομα- 5
σίας ταύτης ἔτυχε. σιτηγόνου· τοῦ εἰς
σιτισμὸν καὶ τροφήν γινομένου. γράφεται

(χι)

καὶ ///ληγόνου^A). ὄρρα κεραίας· ὅπερ

(ς)

βούκ///ρας κεραίας τινὰς εὐκαμπεῖς κάτω-
θεν ὑπὸ τοῖς ὑπηνεμίοις φύλλοις ἀΐξει.

424. †ὄρρα] ὅπερ

426. ἀτμενίφ· τῷ ἐλαίφ, τῷ μετὰ κα-
κοπαθείας γινομένφ. ἀτμένες γὰρ οἱ δοῦ- 15

(οἷς ἔ)

λοι, /// πεται τὸ κακοπαθεῖν. μέγα, φη-

(λ)

οἱ, ὄνειαρ ἐστὶ τὸ βούκερας, ὅτε ἐμπ///έουσι
καὶ βραχῇ τῷ ἀτμενίφ ἐλαίφ. 20

426. †ἀτμενίφ] δοῦλφ.

428. ὠμόβρωτον· τουτέστιν ὠμὰ τὰ
φύλλα διαμασθήσασθαι καὶ τὸν χυλὸν αὐ-
τῶν καταπιεῖν. κίχора δὲ καὶ καρδαμίδας
εἶδη λαχάνων. 25

428. †ἄδην] δαφιλῶς.

429. †πέρσειον] βοτάνης εἶδος.

429. †ἔπουσιν] λέγουσιν.

430. †νάπειαν] τὸ νάπτω. τὸ σίνηπι.

431. γηθυλλίδας· εἶδος κρομύων, ^B 30
τὰ ὑπ' ἐνίων λεγόμενα ἀγριόφυλλα.

431. †γηθυλλίδας] τὰς κεφαλὰς.

432. εἰς αἱ γλῆες· καλὰς ἀγλίδας ἔχουσα.

(ς)

(αἱ)

ἀγλίδ/// δὲ εἰσιν αἱ σκελίδες^ε /// κεφα- 35

(αἱ)

λ/// τῶν σκορόδων^δ). προπήλιδες δὲ αἱ

424. ^A) <ἄλλως. σι>τηγόνου· γράφεται

10 <καὶ κε>βληγόνου, <δὲ ἐστ>ι τοῦ ἐν τῇ

<κεφα>λῇ ἔχοντος <τὸν γόνου>ν· κεβλή

<γὰρ ἡ> κεφαλὴ ἐν <συγκ>οπῇ τοῦ ᾱ καὶ

<τροπῇ> τοῦ φ̄ εἰς β̄.

425. †ὑπηνεμίοισιν] κόρυφοις.

431. ^B) ἤτοι τὰς κεφαλὰς ἢ τὰς ρίζας ἢ

432. ^ε) <ἐ>. <ὦ>ν

432. ^δ) <σύγκ>εινεται.

(λ)

19 ἐμπ///έουσι. — 35 σκελίδες. — 35 τῶν κε-
φαλῶν scheint G¹ gehabt zu haben.

35 fehlt PR. — 37 fehlt PR.

G¹G²

χένος ὀλίγον ἄσθμα ἐλκόμενον ψυχρὸν διέρ- 1
χεται καὶ πάρεσις τῶν σιαγόνων γίνεται.

441. πολλάκι δ' ἡ ἐπελιδνός· πολ-
λάκις δὲ καὶ οἱ ὄνυχες πελιδνοὶ γινόμενοι
ἐντὸς τοῦ αἵματος χωροῦντες καὶ ἡ ῥίς στρε- 5
βλουμένη καὶ οἱ ὀφθαλμοὶ κοῖλοι γινόμενοι
θάνατον ἀπαγγέλλουσι.

442. κοιλωπέες· τουτέστι κοῖλοι οἱ
ὀφθαλμοὶ γινόμενοι. A)

443. † ἄσσα] ἄτινα.

443. † μέλιοι δὲ ἀμπαν ἀρωγῆς] βοή-
θει δὲ γλυκὺν θερμὸν οἶνον διδοὺς αὐτῷ.

445. † τινθαλέφ] θερμῷ, διαπύρρῳ.

445. † ἔργα] ἀντὶ τοῦ τὸ μέλι.

fol. 178a 446. † Ὑμηττιδος· Ἀττικοῦ, ἀπὸ Ὑ- 15
μηττοῦ τοῦ ὄρους Ἀττικῆς. αἶτ' ἀπὸ
μόσχου· αἱ μέλισσαι, ὥς φησι αὐτός
<Ther. 741>·

ἵπποι μὲν σφηκῶν γένεσις, ταῦροι δὲ
μελισσῶν.

448. † ἐνθα] ἐν τῷ Ὑμηττῷ.

448. † κοίλιοι] ἀντὶ τοῦ κοίλης.

448. κατὰ δρυός· παλαιὰν τινα μελι-
τουργίαν ἐκτίθεται. μήπω γὰρ ἡμερούμε-
ναι αἱ μέλισσαι, ἀλλ' ἔτι ἄγριαὶ οὔσαι ἐν 25
τοῖς κοιλώμασι τῶν δρυῶν τὰ κηρία συνε-
τίθεσαν. καὶ νῦν ἔτι ἐστὶν ὅτε τοῦτο ποιοῦσι.
τὸ δὲ ἐκτίσαντο ἀντὶ τοῦ κατεσκευάσαν.

ἐνθα δὲ καὶ κοίλιοι· τοῦτο καὶ Ἡ-
σίοδος <op. et d. 233>·

ἄκρη μὲν τε φέρει βαλάνους, μέσση
δὲ μελίσσας.

καὶ Φωκυλίδης <171>·

κάμνει δ' ἡερόφοιτος ἀριστόπονός τε μέ-
λισσα

ἡ ἐπέτρης κοίλης κατὰ χηράδος ἡ δο-
νάκεσσιν

ἡ δρυὸς ὠγυγίης κατὰ κοιλάδος ἐνδο-
θι σίμβλων

31 μέση.

443. A) μέλιοι δέ, ἐπιμελοῦ <τῆς> θε-
10 ρ<απειας> καὶ βοηθ>εί<ας> γλυ<κ>ὸν
θερμὸν οἶνον διδοὺς αὐτῷ.

444. <κεκαφητότα> πιμπλάς· ἀντὶ τοῦ ὀ-
λιγοψυχούντα πληρῶν. καὶ τινθαλέφ· θερ-
μῷ, διαπύρρῳ. ἔργα δὲ μελίσεως· ἀντὶ τοῦ
μελίσεως-μέλι. ἀντὶ τοῦ σύμμισγος καὶ μέλι
μετὰ θερμοῦ οἶνου.

444. † πιμπλάς] πληρῶν.

20 448. ἀμφὶ καὶ ἔργων· μιμούμεναι γὰρ
δὴ τὴν Δήμητρα ἀνὰ μέσων τούτων τῶν
δρυῶν καὶ τῶν ἐν ταύταις τυγχανόντων κοί-
λων <εἰργά>ζοντο δ<ήπου> τὰ κηρία καὶ
25 ἐποί<ουν> μέ<λι> τὴν τε> δὴ ἐρεί<κην> καὶ
τὸν θύ<μον> ἀτ<δε> ποιούμεναι> τρο<φήν>.
Eutekn. 240a 38—42.

30

35

13 πληρῶν.

G¹

σμήνεσι μυριότητα κατ' ἄνθεα κηρο- 1
δομοῦσα.

φῆσι δέ· ἐν τῷ Ὑμητῷ πρῶτον ἐγένοντο
μέλισσαι. A)

450. πολυωπέας· πολλὰς ὁπὰς ἔχον- 5
τας. τοιαῦτα γὰρ τὰ κηρία.

(αι) (πυ)
ὄμπ////· οἱ μέλιτι δεδευμένοι ////ροί.
καὶ Καλλίμαχος <fgm. 268>·

ἐν δὲ θεοῖσιν ἐπὶ φλογὶ καίμεν ὄμπας. B) 10
Νίκανδρος δὲ εἴρηκεν ἰδίως τὰ κηρία ὄμπας.

451. C) ἄνθε μόμεσαν ἐρείκη· γρά-
φεται καὶ ἡνεμόεσαν ἐρείκη· ἐρείκη δὲ
δένδρον, οὗ τὰ φύλλα οἱ μυοῦμενοι ὑπο-
στρωνόουσι διὰ τὸ φυκτὰ εἶναι καὶ ἀγνά. 15
ἔστι γὰρ τὸ ἀγνεύειν ἀγνεύειν καὶ χωρὶς
γονῆς μένειν.

451. +βοσκόμεναι θύμα] διερχόμεναι τὰ
θύμα.

452. δῆποτε δ' ἡ ῥοδέοιο· ἡ σὺν- 20
ταξίς οὕτως· ἡ καὶ ἱρίνεου μαλλὸν βαθὺν
κορέσκων ἔλκοις. ἀντὶ τοῦ· ἔλκε (τὸν) ἰόν.

452. +ῥοδέοιο] ῥοδίνου.

452. +εὐτριχί] ἀπαλῶ, εὐτρίχῳ.

(i)

25

452. +λ//νεῖ] ἐρίφ.

453. +ὀχλίζων κυνόδοντα] διανοίγων τὸν
κυνόδοντα.

(εἰ)

453. ὀχλίζων· διὰ τὸ κλ//εῖν τὸ στά- 30
μα τῇ μύσει συνδεδεμένον τοῖς χαλινοῖς,

(αὐτὸ ἐν)

διανοίγων //////////θλίβοις D) τῷ ἐρίφ τὸ
ῥόδιον ἢ καὶ ἱρίνεον ἔλαιον. τότε ἡμῶου-
σιν· ἀντὶ τοῦ ὅτε ἡμῶουσιν οἱ πάσχοντες 35
τοὺς συμμεμυκτάς χαλινούς αὐτῶν, ἐνθλί-
βοις τῷ ἐρίφ βοηθείας χάριν.

5/6 ἔχον. — 7 ὄμπας G¹. — 18 τὸ. — 20 δ' ἡ
ῥοδέοιο auch im Texte. — 21 μάλλον. — 34 ἱρίνεον.

G²

449. A) συνομ<ημέες>· βοτρ<υδὸν> συν-
ερ>χόμεναι.

449. +συνομηρέας] συνηρμοσμένας.

450. +Δηοῖ] Δήμητρι.

κηροῦς

450. ὄμπας] ////.

450. **ἡνυσαν] γράφεται ὥπασαν.

450. B) τοῦτ<ους> γὰρ> Δήμ<ητρι> ἔ-
θ<υον>.

451. C) βο<σκόμεναι> θύ<μα> ἀντὶ τοῦ
διερχόμεναι> τὰ <θύμα τοῖς> πο<σί>.

453. +τότ'] ἀντὶ τοῦ ὅτε.

454. D) ἀν<τὶ τοῦ πιέ>ζο<ις>.

2 συνομηρέες R; συνομαρέες P. — 33 Fehlt PR.
Vgl. Bussemaker p. 416a.

K 2

G¹G²

454. †ἐνθλίβοις] ἐκπιέζοις.

1

454. †βαθὸν] πολὺν.

ειον

455. ἱρινέου· τὸ κύπρινον ἔλαιον. ἔστι
δὲ θερμαντικόν.

5

455. †μορόεντος] ἀντὶ τοῦ μοροέσεως.

456. †διὰ ῥέθος. ἔγρεο πλήσσω] κατὰ
τὸ πρόσωπον πλήττων, τύπτων, διεγείρων.456. διὰ <ῥέθος ἔγρεο· κατὰ τὸ> πρ<όσ-
ωπον τύπτων> κ<αὶ πλήσσω ἔγρει>.

457. †ἐμβόων] κράζων.

457. †κνώσσοντα] κοιμώμενον.

10

457. †σαλάσσω] κινῶν, σείων.

458. †ὄφρα κατηβολέων] ἕως καταφερό-
μενος.458. ὁλοὸν διὰ κῶμα· τ(ήν) μεταξὺ
ὑπνου καὶ ἐγρηγόρσεως καταφορὰν κῶμα ^A), 15
(καὶ)

458. *A) καλοῦσιν

οἶον κοίμημα. ὅθεν //// κωμάζειν τὸ ἐπι-
φοιτᾶν τοῖς κοιμωμένοις.459. τῆμος δ' ἐξεργήσιν· τὸ την-
καῦτα δὲ ἐξεμέση ἀποσοβῶν τὸ κακὸν ἄλγος. 20460. σπεῖρα δ' ἐνὶ χλοερῷ· ῥάκη
βρέχων ἐν οἴνελ(αίφ) τρίζε καὶ ἀναθέρμαινε.

460. †σπεῖρα] ῥάκη.

460. †χλοερῷ λίπει, πρὸ δὲ νέκταρι] νέφ
ἐλαίφ καὶ οἶνφ, τουτέστιν οἴνελαίφ.

462. ἐν δροίτῃ· ἐν ποέλφ. κελεύει δὲ 25

462. †δροίτῃ] λεκάνῃ.

(v)

462. **ἐμβάπτειο] γράφεται ἐμβάλλειο.

αὐτὸ /// π(υέ)λφ, ἤγουν ἐν σκόρφ θερμοῦ ὕ-
δατος καθεῖναι καὶ καταντλᾶν τῷ θερμῷ,
ἵνα τὸ συντεθραμμένον δέρμα διαλυθῇ. ἐμ-
βάλλειο σάρκα· τὴν σάρκα αὐτοῦ τοῦ 30
πάσχοντος, ἤγουν αὐτόν.

463. †τινθαλέοισιν] θερμοῖς.

463. †ἐπαιονάσθαι] ἐπιθεραπεύειν.

463. B) κυρίως δὲ ἐπαιονάσθαι ἐστὶ τὸ
<ἐ>πὶ ἡϊόνος λοβεσθαι, νῦν δὲ τὸ ἐπὶ τιν-
θαλέοις, ἤγουν θε<ρμοῖς> λοετροῖς θερα-
πεύεσθαι. αἷμα δὲ ἀναλυσόμενος, ἀντὶ τοῦ
τὸ θρομβώσαν αἷμα τοῦ παθόντος διὰ τὴν
ἐκ τοῦ δηλητηρίου φύξιν ἀναλῶν τῇ θέρμῃ
τῶν λοετρῶν. τετανόν τ' ἐσκληχότα <ρίνόν,
τὸ κα>τ<ε>σκληχὸς δέρμα.

fol. 178b

464. B) αἷμ' ἀναλυσόμενος· τὸ θρομ-
βῶσαν αἷμα^{||} τοῦ παθόντος διὰ τὴν ἐκ τοῦ 35
δηλητηρίου φύξιν ἀναλῶν τῇ θέρμῃ τῶν
λουτρῶν.14 τὸ G¹ (?) — 22 τρίζε. — 24 οἶνε^λ. — 27 G¹
scheint αὐτοῖς gehabt zu haben.8 ἔγρει P; om. R. — 29 ἐπαιονάσθαι. — 30 Von
<ἐ>πὶ Spiritus erhalten. — 36 τετανόντ'. — 37
Hinter δέρμα Schlusszeichen.

G¹G²

464. †ἐσκλη(κ)ότα ῥινόν] τὸ κατεσκληκὸς 1
δέρμα.

465. λαγοῖο κακοφθορέος· τοῦ θα-
λασσίου λαγωῦ καὶ Ἰππώναξ μνημονεύει
<fgm. 123 Bgk>. ἔστι δὲ εἶδος ἰχθύος, τὴν 5
μὲν ἀσθένειαν ἀρρῶ παραπλήσιος, τὴν δὲ
ἐπιφάνειαν μέλας, θανάσιμος δὲ βρωθεὶς.

465. †κακοφθορέος] κακῶς φθείροντος.

466. πολυστείου· ἀντὶ τοῦ πολυψήφου·
στεῖται γὰρ αἱ ψῆφοι τῆς θαλάσσης. 10

466. †πολυστείου] πολυψήφου.

467. τοῦ δὴ τοι· τούτου ἢ μὲν ὁδμή
παραπλησία ταῖς τῶν ἰχθύων λεπίσι καὶ
τῷ ἀποπλῦματι αὐτῶν, ἢ δὲ γεῦσις ἰχθύων
σεσηπότην. ^{α)}

467. †λοπίδων] λεπίδων.

468. †νεπόδων] ἰχθύων.

469. ὁ πόταν λοπίς· ἢ ὅταν ἡ λοπίς
τὴν ὅλην αὐξίδα μολόνῃ, ἐξ οὗ δηλοῖ τὸ
φθείρη ^{β)}. αὐξίς ///// εἶδος ἰχθύος ὅμοιον 20
θύνην. αὐξίδα χραίνῃ· τουτέστι τὸ
(ζῆ)

σῶμα ἀφανί/////· αὐξίς δὲ τὸ σῶμα. μετὰ
γὰρ τὸ ἀγρευθῆναι οἰονδήτινα ἰχθύν, εἰ μεί-
νῃ ἐπ' αὐτῷ τὸ λέπος αὐτοῦ, ἀφανίζει αὐτὸν 25
καὶ ὄζει.

470. ὅς δὴ τοι ῥυπόσεις· ὁ λαγῶδς,
φησί, νεωστὶ γεννηθεὶς ὁμοίως ἔστι ταῖς
(ῆς)

θριξίν, ἥγουν κατὰ τὰς τρίχας, τ///// τευ- 30
θίδος. ἢ ἅτε τεύθου· ἥγουν τοῦ ἄρρενος.

470. ὅπ' ὁστλίγγεσσιν· ἐπεὶ γληνώ-
δης ὑπάρχει. ὁστλίγγας δὲ λέγουσι (<τοὺς

15 465. ^{α)} <κακοφ>θορέος δέ, <κακῶς>
φθείροντος.

469. †ἀρρῶπτων] ἀπλῶτων.

469. ^{β)} <τουτέστι τὸ> σῶμα <φθείρη κα>!
ἀφανί<ζῆ. αὐξ>ίς δὲ τὸ <σῶμα κ>αί

470. †ὁστλίγγεσαι] κόμαις.

6 παραπλήσιος aus παραπλήσιον von G¹ korri-
giert. — 20 φθείρει. — 23 ἀφανί/////· — 24/25
μεῖνοι. — 32 Gehört im Codex noch zum vor-
hergehenden Scholion. — 33 ὁποστλίγγεσι.

20 Von τὸ Accent erhalten. — τουτέστι—ἀφα-
νίζῃ om. R. — 21 ἀφανίζοι P.

G¹

βοστρή>χους ὃ ἐστι) τὰς κόμας τῶν τευ- 1
θίδων, (καὶ σηπιῶν), ἐν αἷς ἄρτι γεννώμενοι
οἱ θαλάσσιοι λαγωὶ διατρίβουσιν.

470. †ἀραιαῖς] ἀσθενέσι.

471. †ἐμφέρεται] εἰκάζεται.

472. †φυξήλιδος] φευκτικῆς.

473. †χολῇ] τῷ μέλανι.

473. ἄγρώστορος ὁρμήν· ἐπειδὴν
γὰρ ἴδῃ τὸν ἀλίεα, ἐκβάλλει τὸ μέλαν εἰς
τὴν θάλασσαν, ἵνα ἀθεώρητος ᾗ. τοῖς δὲ 10
πίνουσιν ἀκολουθεῖ σκότησις χολώδης, ἐκ-
τερώδης. ^{a)}

474. †τὸν] τὸν φαγόντα τὸν λαγῶν.

474. †χλός] χροιά.

475. περιστολάδην· οὐκ ἀθρόαι, ἀλλ' 15
οἷον κατὰ (σταλαγμὸν) ἐλαττοῦνται. ὃ δὲ
(στ) (μ)

λόγος· αἱ δὲ σάρκες οἷον κατὰ ///αλαγ///ὸν
ἐκ τοῦ κατ' ὀλίγον τηρόμεναι καὶ καταστά-
ζουσαι φθείρονται, ὃ δὲ τροφήν οὐ προσίσταται. 20

476. ἄλλοτε ῥίνός· ἀρσενικῶς εἶπεν,
(ὁ) ῥίνός, τουτέστι τὸ δέρμα. καὶ τοῦ δέρ-
ματος κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν γίνεται ἔπαρμα,
μάλιστα δὲ περὶ τὰ σφυρά. περὶ δὲ τὰ τοῦ
προσώπου μῆλα γίνεται οἴδημα (ἐν) ἐρυ- 25
θίματι. ^{b)}

477. †μήλοις] παρειαῖς.

478. †ἄνθεα τε βρυύοντα κυλοιδιώντος]
ἀντὶ τοῦ ὥσπερ ἄνθη βρύοντα διοιδιώντος.

479. †δὴ γὰρ ἐφωμάρτησεν ὀλιζοτέρη] 30
καὶ ἐπακολουθεῖ ὀλιγωτέρα.

481. πᾶς δὲ παρὰ δρακέεσσι· πᾶς
δὲ ἔλλοψ, τουτέστιν ἰχθύς, φανείς τοῖς ὀ-
φθαλμοῖς αὐτοῦ μισεῖται· τουτέστιν, ἐὰν
ἴδῃ ἰχθύν, ἀποστρέφεται. 35

481. †δρακέεσσι] ὀφθαλμοῖς.

(σ) (ο) (δην)

16 Ursprünglich stand da: κατὰ///τ///λά///, worin auch der Accent von G². Hernach hat G² den Accent auf κατὰ gesetzt und σταλαγμὸν über das Ganze geschrieben. — 18 κατὰ. — 29 βρύων.

G²

473. . . γ . . μμ . . ὃ ἐξ αὐτ<ης> τ<ης>
σηπί<ας> χεόμεν<ος> θόλ<ος>, δι' οὗ θο-
λοῖ τὸ κύμα, ὅτε νοήσ<η> τὴν ὁρμήν τῶν
ἀγρευτήρων.

474. ^{a)} <τῶν> ἦτοι <ζοφόμεναι>· τουτ<ε>στι
τὸν <φαγόντα τὸν λαγ>ῶν.

475. †περιστολάδην] περισταλτικῶς.

478. ^{b)} <κυλοιδιών>τος δέ, <τοὺς ὀ-
φθαλμοὺς διοιδιώντος καὶ κοίλους ἔχοντος>.

479. <δὴ> γὰρ ἐφωμάρτησεν· ἐπακολου-
θεῖ γὰρ καὶ ὀλιγωτέρα ἐγκρισίς τῶν οὐρῶν
ποτὲ μὲν <πο>ρφυρά, ποτὲ δὲ αἵματώδης
διὰ τὸ ἐβεσθαι τὰ ἐντός.

480. †τότ'] ποτέ.

7—9 Ergänzungen von Abel. — 7—10 fehlt
PR. — 29 Von <δὴ> Accent erhalten. — 30
πορφυρά. v

G¹

481. †ἐλλοφ] ἰχθός.

482. ἐμυδάξατο· ἀντὶ τοῦ ἐμυσάξατο, ἀπεμυκτήρισε, παρητήσατο. A)

483. τῷ μὲν Φωκῆσσαν· Φωκικήν.

(ἐν Φωκαίᾳ)

fol. 179a ἡ γὰρ τοῦ ἐλλεβόρου πόσις ἐν Φωκίδι δο-
κεῖ εὐρεθῆναι. κελεύει δὲ δοθῆναι ἐλλε-
βορον ἢ σκαμωνίαν, ὅπως τῆς κοιλίας κατ-
ενεχθείσης καὶ τὸ τοῦ φαρμάκου κακὸν
συναπορροῇ. εἴρηκε δὲ καὶ φοινήσσαν τὴν
τοῦ μέλανος ἐλλεβόρου (πόσιν) B).

484. †κάμωνος] κατὰ ἐνδειαν τοῦ σ.

485. †φύρματα] τὰ κόπρια, τὰ σκύβαλα.

486. †βρωμῆεντος] τοῦ ὄνου· παρὰ τὸ
βρωμαῖσθαι.

488. †κεδρινέης] κεδρίας.

488. †πελανοῦ] ὀβολοῦ, ἡγουν τριῶν κε-
ρατίων.

488. πελανοῦ δὲ βάρος· ἀντὶ τοῦ ὀ-
βολοῦ ὀλκήν· οὐ γὰρ μόνον τὸ πέμμα C)
πελανὸς λέγεται, ἀλλὰ καὶ ἡ τοῦ ὀβολοῦ
ὀλκή. πελανοῦ· τῆς πεπηγυίας κεδρίνης
πίσσης. λέγει δὲ τὴν κεδρίαν.

488. †ἐμμορε] μέτριζε.

489. †βρόκοι] ἐσθιοί.

490. †Κρησιίδος] Κρητικῆς.

490. †οἰνωπῆς] εἶδος ροιᾶς οἰνώδους.

490. D) Προμέν(ει)ον· ροιᾶς φησι εἰ-
δος. ὠνομάσθαι δὲ αὐτὴν ἀπὸ τινος Προμέ-
νου Κρητός.

491. σὺν καὶ Αἰγινῆτιν, ὅσαι τὰ
σκληρὰ κάρφη, καὶ ἐξῆς, καὶ τὴν Αἰγινῆ-
τιν, καὶ ὅσαι τὰ (σκληρὰ κάρ<φη, ἡγουν τὰ>
ἀπαλὰ κοκκία E) καλύπτουσι τῇ ἰσχνῇ κα-
λύπτρῃ. F)

8 σκαμονίαν. — 23 πίσης über der Zeile von
G¹. — 24 u. 25 Mit schwarzer Tinte. — 28 προ-
μένιον G¹. — 29/30 προμέ^{ου}. — 33 Der Zusatz
von G² beginnt noch auf der Zeile von G¹ und
geht von da auf den Rand über. — σκληρά. —
33/34 τοὺς ἀπαλοὺς κόκκους PR.

G²

1

482. A) τοσοῦτον, ὥς καὶ ναυ<τιάσ>αι καὶ
ἐμέσαι ὑπὸ τῆς ἀηδίας βιάζεσθαι.

5

484. B) τὸ δὲ κάμωνος κατὰ ἐνδειαν τοῦ
σ. λέγει δὲ τῆς σκαμωνί<ας> χυ>λ. <όν>.

485. <ἐκ φύρματα χεύη> ἀντὶ τοῦ τὰ
κόπρια καὶ σκύβαλα ἐκβάλλη.

15 486. καὶ βρωμῆεντος· τοῦ ὄνου, παρὰ τὸ
βρωμαῖσθαι.

488. C) ἥτοι τὸ ἐ<φημα>

25 489. †σιδης] ροιᾶς.

490. D) οἰνωπ<ης>· εἶδος> ροιᾶς <καὶ οἰ-
νώδους>. καὶ τὸ

30

491. E) κατὰ ἀ<ντίφρασιν>.

35 491. F) ἥτοι περ<ιβολῇ ἰσχνῇ> καλύ-
πτ<ουσιν>.

85—86 fehlt PR.

G¹G²

491. †κάρφη] τοὺς κόκκους.

1

492. διαφράσσουσι καλύπτρη· τῇ
 ἰσχνῇ περιβολῇ τῶν κόκκων. ὅσαι, φησί,
 τὰ σκληρὰ καὶ φοινιά, ἤγουν ἐρυθρὰ κάρφη,
 τουτέστι τῇ ἐρυθροῦς κόκκους ἐχούσῃ, τῇ 5
 ἀραχνῶδει καὶ ὑμενώδει καλύπτρᾳ διαφράσ-
 σουσι, τουτέστι τῷ ἔσωθεν τοῦ δέρματος
 ὑμένι.

493. οἶνο βρώτα· τὴν ἐν οἴνῳ, φησί,
 τρώγομένην βοράν, τουτέστι τὴν σταφυλὴν 10
 ἐν κυρτίδι θλίψας καὶ οἶονεῖ ἐκπιέσας, δί-
 δου αὐτῷ πιεῖν, οἶονεῖ γλεῦκος, δὲ λέγεται
 ἐν συνηθείᾳ μοῦστον. κυρτὶς κατασκεύ-
 ασμὰ τι ἐκ λεπτῶν σχοινίων γεγόνος, ᾧ καὶ
 (μ.) 15

οἱ ///υρεφοὶ χρῶνται περὶ τὴν τῶν μύρων
 ἐκθλίψιν. καὶ ὁ κυρτήρ δέ ἐστι κατασκεύ-
 ασμα πρὸς πιεσμὸν εὐθετον. ἄλλως. κυρ-
 τὶς κατασ<κ>εῦασμὰ τι, ἐν ᾧ τὰς σταφυ-
 λὰς θλίβουσι. λέγει δέ· σταφυλὴν δίδου 20
 πιεσθεῖσαν.

494. †νοτέουσιν] τὴν ὑγρὰν.

495. ἦν δέ τις ἀβαλέη· ἐὰν δέ τις,
 φησί, ξηρὰ συνεχόμενος δίψῃ καὶ προσπε-
 σὼν ἐπὶ τινα ποταμὸν ἢ λίμνην πίνῃ ταυ- 25
 ρηδόν, τῇ δὲ βίᾳ τοῦ ἐλκυσμοῦ προσπέσῃ
 βδέλλα, καὶ τὰ ἐξῆς. A)

496. †μνιώδεα] βρυώδεα.

497. †θρία] φύλλα.

498. †τοῦ μὲν τε ροιζηδὰ] λείπει τοῦ πί- 30
 νοντος.

498. τοῦ μὲν τε ροιζηδὰ. τοῦτου,
 φησί, ροιζηδὰ πίνοντος B) ἢ φιλαίματος βδέλ-
 λα προσπελάζουσα ἐπὶ τὰ χεῖλη αὐτοῦ τῆς
 βρώμης ἕνεκα τῇ ῥύμῃ τοῦ ποτοῦ, ἤγουν 35
 τῇ φορᾷ καὶ τῇ ὀρμῇ, προὔτυψε παρὰ τῇ
 λαπαρᾷ αὐτοῦ ἰμείρουσα καὶ τοῦ φόνου. (ἄλ-
 λως.) ῥύμῃ ἄλλης· βοῦλεται εἰπεῖν, ὅτι

32 αὐτῆς(?). — 38 ἄλλως von G² am innern
 Rande beigeschrieben.

495. A) ἦν δέ τις ἀβαλέη· ἐὰν δέ τ<ι>ς,
 φησί, ξηρὰ κατεχόμενος δίψῃ καὶ προσπε-
 σὼν κατὰ τ<ινα> ποταμὸν ἢ λίμνην πίν<η>
 ταυρηδόν, τῇ δὲ βίᾳ τοῦ ἐλκυσμοῦ προσπέσῃ
 βδέλλα καὶ τὰ ἐξῆς. ἰστ<έον> δέ, ὅτι ἀπὸ
 τῆς<> βδέλλης γίνεται ὁ οἶστ<ρ>ος. θρία
 δὲ κυρίως μὲν τῆς συκῆς τὰ φύλλα, νῦν
 <δὲ τῶν μνίων φησί, τουτέστι> τῶν βρώων.

498. B) <λείπει τὸ πίνοντος.>

24/25 προσπεσὼν. — 26 προσπέσοι. — 30 Von
 τουτέστι Accent erhalten. — 33 Steht in PR am
 Anfange des Scholions vor τοῦτου (G¹ 30).

G¹

125. νείμεις· τῷ καταπίνοντι τὴν βδέλ-
λαν δοίης. A)

512. †συνήρεα χιονόεσσαν] ἀντὶ τοῦ συν-
ηρμοσμένην, ὃ ἐστὶν χιόνος παγείσης.

513. †νέον βορέησι παγέντος] νεωστὶ βο-
ρείαις πνοαῖς παγέντος τοῦ κρυστάλλου.

514. †γυρώσαιο] σκάψεις, ὀρύξεις.

514. †καθαλμέα] ὑφαλμυρόν.

514. [καθαλμέα βώλακα· τὴν ὀ-
ρυκτὴν ἄλα]. B) ἐν ἄλμυροις γὰρ οὐ γίνεται 10
τόποις ἢ βδέλλα. διόπερ ποιεῖ τὸ ἄλμυρον
ὑδωρ πρὸς ἀντιπάθειαν αὐτῆς. ἄλμην δὲ
κελεθεῖ πιεῖν Καππαδοκικοῦ ἁλός. C) [βῶλον
τῆς γῆς λέγει τὸ ἄλας. ἢ τὸν (ὀρυκτὸν)
ἄλα· ἢ αὐτὴν φησι τὴν θάλασσαν ποτὲ μὲν 15
θερμαίνων ἐν ἡλίῳ, ποτὲ δὲ καὶ πυρί.]

515. †ναιομένην] ἡροτριωμένην.

515. †θολερὴν] γράφεται καὶ θαλερὴν,
διότι ὠφέλιμος.

516. †βάπτε] ἀντλεῖ.

516. †ἡελίοισι] ἡμέραις.

517. †ἡνεκές] ἐπὶ πολὺ.

518. †ἄχνην] τὸν ἀφρόν.

519. ἐμπίσαις· ἐμμίξαις τὴν ἄχνην.
ἄλλως. ἐγκαταμίξαις τὴν ἄχνην, λέγει δὲ 25
μῖξ>.

ηγ

τὸν ἀφρόν, ὅντινα ὁ ἄλοποιὸς ἀνὴρ συνάγει.

520. νειόθ' ὕφισταμένην d) κάτω-
θεν ἐκ βάθους συνισταμένην τοῦ κράματος 30
τῶν ἁλῶν, ἐπ' αὐτοῖς μίξιν λάβωσιν.

(σ)

520. ὅδατι μίξη· ἰστέον, ὅτι οἱ ἄλο-
πηγοὶ μιγνύουσι τοῖς θαλασσίοις ὕδασι γλυ-
κέα ὕδατα καὶ συνταράσσουσιν ἀμφοτέρω,
ὥσπερ ἀποπλύνοντες τοῦ βρώμ(ου) τὰ θα- 35
λάσσια (<ὑ>δατα) τοῖς γλυκέσιν. ἐν οὖν τῷ
ταράσσεσθαι ἀφρός τις ἀναδίδεται, ὅντινα
λέγουσιν ἄχνην ἁλός.

35 βρώμ(ου).

G²

511. A) τῷ σύ· τῷ καταπίνοντι τὴν
βδέλλαν νείμεις, ὃ ἐστὶ δοίης, συνημμένην
τῷ ὅξει ψυχρ<αν πόσιν>. χιονόεσσαν γάρ,
τουτέστιν ὡς ὑπὸ χιόνος παγεῖσαν. καὶ τὸ
5 νέον βορέησι παγέντος ἀντὶ τοῦ νεωστὶ βο-
ρείαις πνοαῖς παγέν<τος τοῦ κρυστ>άλλου.
513. †κρυστάλλοιο] δαῖτα.

514. B) <ἡ> σὺ γυρώ>σαιο· ἀντὶ τοῦ σκά-
ψαις, ὀρύξεις. καθαλμέα δὲ βώλακα τὸν
ὑφαλμυρον βῶλον τῆς γῆς· <λέγει δὲ τὸ
ἄλ>ας, ἢ τὸν ὀρυκτὸν ἄλα.

515. C) ναιομένην δέ, πατο<ου>μένην, ὀ-
δευομένην, ἡροτριωμένην. <τὸ θολερὴν>
γράφεται καὶ θαλερὴν, διότι ὠφέλιμός
ἐστίν.

20 516. ἢ αὐτὴν ἄλα βάπτε· ἢ αὐτὴν φησι
τὴν θάλα<σσ>αν, <τουτέστι τὸ θαλάσσιον
ὑδωρ>, διδόναι πιεῖν, ποτὲ μὲν ἡλίῳ θερ-
μαίνονται κατὰ τὸ θέρος, ποτὲ δὲ πυρὶ
θάλαψας. βάπτε <γὰρ ἀντὶ τοῦ ἀντλεῖ, γέ-
μιξ>.

520. d) <συναγο>μένην

3 ψυχρὰν πόσιν P; om. R. — 10 Von <γυρώ>-
σαιο Accent erhalten. — 28 Kein Zeichen vor
dem Scholion und im Texte von G¹. Vgl. Euteknios.

G¹

521. μὴ μὲν δὴ ζύμωμα.^{a)} τοὺς μύ- 1
κητας, ἐπεὶ ἐκ τῆς γῆς γεννῶνται (οὔτοι),
ὅτε μὲν φησι ἐν τοῖς στέρνοις ἀνοιδεῖν,
ὅτε δὲ καὶ περὶ τὸν λαιμὸν ἐνίσταται ἢ
ἀπ' αὐτῶν κάκωσις. τότε δὲ ἐνεργοῦσιν οἱ 5
μύκητες, ὅτε ἂν φῶσιν ἐν τῷ τόπῳ, ὅπου
ἐφώλευσεν ἔχιδνα. ζύμωμα δὲ αὐτοὺς ἐκά-
λεσεν, ἐπειδὴ ἀναζυμοῦνται ἔσωθεν μὴ πετ-
τόμενοι ἢ (ὅτι) ὥσπερ ζύμη εἰσὶ τῆς γῆς.

522. ἄλλοτε δ' ἄγχιον· οἱ μὲν φασι 10
εἶναι πόαν τινα πλησίον τοῦ φωλεοῦ τῆς
ἐχίδνης φουμένην καὶ τὸ ἄσθμα αὐτῆς ἀν-
ιμωμένην αὐτήν, ἄλλοι δὲ ἐκ τοῦ ἰδρώτος
τοῦ ὄψεως.

522. ⁺ἀνοιδέον] καθὼ βρωθέντες οἱ μύ- 15
κητες ἀναδιδοῦσιν ἐν τῇ γαστρὶ.

523. ⁺ὄλκον] φωλεόν.

523. ^{b)} εὐτ' ἐπὶ φωλεόντα· (ἀντὶ τοῦ)
ὅτε τραφῇ ἐπὶ τὸν φωλεόντα βαθὺν ὄλκον
τῆς ἐχίδνης, (ἥτοι) περιφραστικῶς περὶ τὸν 20
βαθὺν φωλεὸν τῆς ἐχίδνης.

524. ^{c)} [ἀποπνεῖον· γράφεται καὶ ἀν-
(νιμ) (μενον)
ἰκμωνον] ἤγουν ἀ////ῶ///// καὶ ἀναπῖνον
τὸν ἰόν. καὶ τὸ ἀποφώλιον ἄσθμα, ἥτοι 25
τὴν χαλεπὴν πνοήν, τῆς ἐχίδνης τῶν στο-
μίων.

524. ⁺ἀποφώλιον] χαλεπόν.

525. κείνο ποτὸν καὶ ζύμωμα τοὺς μύ- 30
κητας ἀδιαφόρως καλοῦσι.

525. ⁺ὀδέουσι] λέγουσι.

526. παμπήδη· πανταχοῦ, οἱ πλεῖ-
στοι, ἢ καθολικῶς ὅλους μύκητας καλοῦ-
σιν, οἷον εἰ ἀμανίτας.

526. ⁺παμπήδη] πανταχοῦ. 35

16 ἀναδί- ου
G¹, ἀναδιδοῦσι P. — 18 ἐπιφωλεύ-
οντα.

G²

521. ^{a)} <καὶ γὰρ ζύμωμα εἶπε> τὸν μύ-
<κητα, ἐπειδὴ ζύ>μη <έοικε τῆς γῆς,
του>τέστι <πηλῶ, ὅμοιος γὰ>ρ ἐστὶ <βώ-
λῳ γῆς. ἄ>λλως. <ζύμωμα κακ>όν,

522. ^{b)} <τὸ δὲ πολλάκι> μὲν <στέρνοιςιν
ἀνοι>δέον, <καθὼ βρωθέντες οἱ μύκητες ἀ-
νοιδοῦ>σιν <ἐν τῇ γαστρὶ. καὶ τὸ>

524. ^{c)} <ἰὸν ἀποπνεῖον· ἤγουν> τὸν ἰὸν
αὐτῆς ἀποπνέον τῶν στομίων τ<ῇ>ς ἐχί-
δνης. γράφεται δὲ καὶ ἀνικμάζον.

1 Für κακόν, das P (nicht R) vor καὶ als
Lemma einfügt, in G kein Raum. — ζύμωμα
R; ζυμώματι P. — 2 Von <ζύ>μη und 3 von
<γά>ρ Accent erhalten. — 3 ὅμοιος R; ὅμοιον
P. — 4 <κακ>ήν. — 16/17 <ἀνοιδού>σιν: die
Ergänzung beruht auf der Voraussetzung, dass
R ἀνοιδούσιν hat, nicht ἀναδιδοῦσιν wie P.

G¹

fol. 180a

526. ἄλλω γὰρ ἐπ' οὄνομα· ἢ ἐπ' ἄλ- 1
λω γὰρ εἶδει ἄλλο κέκριται ὄνομα. ^{a)}

527. ἀλλὰ σύ γ' ἢ ῥαφάνιο· δίδου,
φησί, τὸν καυλὸν ἢ τὴν κεφαλὴν τῆς κράμ-
βης, τουτέστι τὸν ἀσφάραγον ^{B)}. εὐχρηστον 5
γὰρ πρὸς ἀντιπάθειαν.

527. [†]ῥαφάνιο] τῆς κράμβης.

527. [†]σπειρώδεα] κλάδον.

528. ἢ ῥυτῆς· ἢ πηγάνου χλωρὸν θάλ-
λοντα καὶ χλοάζοντα ῥάβδον, ὃ ἐστι κλά- 10
δον, κόψας. γράφεται καὶ ῥάδικα, οἷον κλῶνα.

528. [†]σπάδικα] κλάδον.

528. [†]κολούσας] κόψας.

529. πολλὰκι καὶ χαλκοῖο· πα-
λαιᾶς χαλκάνθου. προστάττει χαλκ(οῦ) ἄν- 15
θος πιεῖν.

529. [†]ἄνθην] ἰάριον.

530. κληματόεσσαν· κληματίδος,
φησί, θρύψον σποδὸν ἐν τῇ ὄξει, τουτέστιν
ἔμβαλε σποδὸν κλήματος ἐν ὄξει. 20

531. πυρίτις· βοτάνη, πύρεθρον κα-
λουμένη. ^{C)}

- 531. [†]ρίζιδα] ῥίζαν.

531. [†]βάμματι] ἐν ὄξει.

532. τοτὲ φύλλον· καὶ τὸ φύλλον καρ- 25
δάμου τὸ ἐν ταῖς πρασιαῖς ἀξανάμενον. ^{d)}

533. [†]Μῆδον] τὸν Μηδικὸν καλούμενον.
ἔστι δὲ εἶδος φυτοῦ.

533. [†]ἐμπρίοντα] τὸν τραχὺν καὶ δακνώδη.

533. ἐμπρίοντα· τραχὺν ὄντα τῇ γασ- 30
τρὶ ἢ παρ' ὅσον οἱ κλάδοι τοῦ σιδήπεως
τραχύτητα ἔχουσιν.

534. οἶνηρήν· οἴνου τρύγα ὁπτὴν ἐν
ὄξει κρίψας δίδου πιεῖν.

534. [†]τεφρώσαιο] καῦσον. 35

G²

526. ^{a)} π<ολ>υώνυμον γὰρ ἐστὶ τὸ ζύμωμα.
καὶ γὰρ καλεῖται ζύμωμα, μύκης, ἀμανί-
της καὶ βῶλος.

527. ^{B)} ἐπειδ<ὴ ῥαφάνας> τὴν κρά<μ-
βην φησί> ἢ αὐτὴν ῥάφα . .
. . τὸ πι

531. ^{C)} καὶ β<άμματι> ὄξει.

533. ^{d)} Μῆδον δὲ τὸ Μηδικὸν καλούμε-
νον. ἔστι δὲ εἶδος φυτοῦ.

8 κλάδον später ausradiert. — 10 ῥάβδον. —
23 ῥίζα. — 31 Zu σιδήπεως mit roter Tinte am
äussern Rande: γρ' καὶ σιδήπεως; Variante zum
Scholion, nicht zum Text.

7 Das Jota in πι könnte auch der Rest eines
τ, π oder η sein. — 6—7 Von ἢ ab fehlt das
Scholion PR.

G²

17 γλίσχρον R; γλίσχρως P. — 19 Von π<ϖ>ρ
Accent erhalten. — 23—25 fehlt PR.

G¹G²

545. σμῶδιγγες· αὐται κατὰ σύντ(η)- 1
ξιν τῆς σαρκὸς στάζουσιν. ἐὰν δὲ στίζουσι
γράφηται, καθάπερ οἱ στίζόμενοι. γράφεται
γὰρ στίζουσ(αι), ἔν' ἡ σημαῖνον τὸ ποικί- 5
λως πελιδ<νοῦ>σθαι καθάπερ τοὺς στίζο-
μένους. A)

545. † ///δαιομένης] μεριζομένης.

fol. 180b

547. τενθρήνης·¹¹ εἶδος μελίσσης· ἡ 1
(τόπος), ὅπου αἱ μέλισσαι διατρίβουσιν, ὡς
εἶναι τὸ μελίσσειον (μέλι). δύναται δὲ κατὰ 10
συγκοπὴν τενθρηδόνος^{b)} /// αντι (τοῦ)
Θεσσαλικοῦ. Ὅμηρος <B 756>·

Πρόθοος Τε(ν)θρη(δό)νος υἱός.
(ἐπεὶ καὶ) ἡ τενθρηδὼν^{c)} ποιεῖ ἔργα. πα-
ρακελεύεται οὖν ἐκ τούτ(ων) τὸ μέλι λαμ- 15
βάνειν. ἡ τῆς χαμαιπίτους, τοῦ βλαστοῦ
μετὰ κ///ώνων. ἔστιν οὖν κῶνοι πίτους οἱ
(ους)

στρόβιλοι. συνεψήσας οὖν τούτ///// τοῖς
φύλλοις τῆς χαμαιπίτους (φησί) δίδου πι- 20
εῖν. τενθρήνην εἶπε τὴν τενθρηδόνα. ζῶον
(το) (ν)

δὲ ἔστι μελι///ποιό///, δ' ὅπ' ἐνίων λέγεται
(βιξ)

βόμ/////· ἔστι δὲ ἐμπερὲς μελίσση. 25

547. † τενθρήνης] Θεσσαλικῆς.

547. † ἐν πίουσιν ἔργοις] τῷ μέλιτι.

548. ἡ ἐ χαμαιπίτους· τῆς πίτους τὰ
φύλλα καὶ τοὺς κῶνους ἀφεψήσαντα κελεύει
τὸν χυλὸν διδ(όναι) πιεῖν. ὁμωνύμως δὲ^{d)} 30
(λ)

ὁ καρπὸς καὶ ὁ στρόβιλος καὶ ὁ κῶνος. ἡ
τῆς χαμαιπίτους, φησί, τῆς βλαστήμονος

1/2 σύνταξιν G¹. — 4 σημαῖνον aus σημαίνων
von G¹. — 11 τεθρη^{δν} (d. i. τεθρηδόνος). In der
Rasur scheint von G¹ ἡ gestanden zu haben;
Accent noch sichtbar. — 16 Starke Interpunktion
nach λαμβάνειν von G². — 17 In κῶνων Accent
von G²; κλωνῶν G¹. — 30 διδ(όναι). G¹ hatte
also διδου (= P).

545. A) κε<δαιομένης δὲ> ἀντ<ι τοῦ>
με<ριζομένης>.

545. † σμῶδιγγες] <ῥ>φαιμοι πληγαί.

547. b) <τενθρη>ήνης,

547. ** τε<νθρη>δό<νος>

547. c) <δ' ἔστιν εἰ>δος μελί<σσης>,

548. † κῶνοις] στρόβιλοις.

548. d) λέγεται

6 κεδαιομένης R (so ursprünglich auch G¹ im
Texte des Nikander); καὶ δαιομένης P. — 13
Soll nur die Korrektur im nebenstehenden Scho-
lion von G¹ verdeutlichen. — 14 μελίσσης εἶδος
PR.

G¹

ἀναμεμιγμέν(ως) καθεψήσας τὰ φύλλα καὶ 1
τοὺς κώνους, δ' ἐθρέψατο ἡ πεύκη, τουτέ-
στιν, ὅλα ὁμοῦ σύμμικτα ἐψήσας.

550. ἄλλοτε δὲ σπέραδος· κνίδης σπέρ-
μα καὶ ὀρόβου ἄλευρον κελεύει κόψοντα 5
διδόναι πιεῖν. μετὰ τίνος δὲ οὐκ εἴρηκεν. ^{a)}

550. [†]μυλοεργεῖ μίσγων] τῷ μυλοεργεῖ
παλήματι τοῦ ὀρόβου τ<ερσαίνους, ξη>ραί-
ν<οις>.

551. [†]τερσαίνους] ξήρανον, φρύξον.

551. [†]παλήματι] ἀλεύρω.

552. ἐψαλέην· ἡψημένην, ἐξηραμμέ-
(ὀ)

νν, ///πὸ ἡλίου, καὶ αὐτὴν δὲ τὴν κνίδην
(ἀ) 15

ἐψῶν πότιζε μίσγ(ων) ///λέρω ὀρόβου ἢ
κριθίνῃ ἀλεύρω μετὰ ἐλαίου.

552. [†]φαφαροῖσι] ξηροῖς.

553. [†]χραίνουσι] θάψον.

555. χαλβανόεσσα· καὶ ῥητίνη καὶ 20
μέλι καὶ ῥίζα χαλβάνης καὶ ὠὰ χελώνης
κελεύει διδόναι ἐψήσαντα ἐπ' ἀνθρώπων. τὸ
γὰρ ///// ἐνεργεῖ πυρὸς ζαφελοῖο κεραίης·
(τὸ) <ᾱ>γαν σφοδρῶς (ἐν <τῇ σποδιᾷ τοῦ>
κέρματος <ἐψη>θῆναι) τοῦτο δηλοῖ. κεραία 25
γὰρ λέγεται τὸ ἄκρον καὶ ἔσχατον. ^{B)}

555. [†]θιβρά] θερμά.

557. [†]γέντα] κρέατα.

558. [†]άλιοιο] θα<λα>σίου. <ᾱ>ντι τοῦ
ἐνὸδρου. 30

559. πτερύγεσσι· πτεροῖς. ἀντι τοῦ
τοῖς ποσί. τούτοις γὰρ ἐπινύχεται.

560. οὐρείης· ὀρεινῆς, χερσαίας χε-
(αν)

λώνης. αὐδηέσας δὲ διὰ τὴν λύραν, ἣν 35
ἐποίησε τῷ Ἀπόλλωνι ἀντι τῶν βοῶν. μι-

2 δ' am Ende der Zeile; aber G¹ hatte nichts
hinzugefügt. ὅσους PR. — 6 μετὰ τίνος. — 8
ὀρόβου. — 12 ἐψημένην. — 14 ἀπὸ G¹. — 35
Neben dem Scholion am äussern Rande ἱστορία
περὶ λύρας: G¹ mit roter Tinte.

G²

550. ^{a)} ἄλλοτε δὲ σπέραδος· κνίδης σπέρ-
μα ξηρὸν ἢ αὐτὴν ξηρὰν κελεύει κόψαι καὶ 5
ὀρόβου ξηροῖς ἀλεύροις ἐν <ἐ>λα<ίω> μί-
ξαντα διδόναι φαγεῖν εἰς κόρον. μυλοεργεῖ
δὲ παλήματι τερσαίνους· ἀντι τοῦ τῷ ὑπὸ
μόλης κατ<εργ>ασθέντι ἀλεύρω τοῦ ὀρόβου
10 ξηραίνους καὶ φρύγους, καὶ τὰ ἐξῆς.

552. [†]ἐψαλέην] ἡψημένην.

552. [†]κριμνοῖσι] ἀλεύροις.

555. ^{B)} ἢ χαλβάν<η> δὲ <ὀπός ἐστιν ἐκ
τῇ>ς ῥίζης τῶν πανάκων πεπηγμένος.

558. ἄλιοιο δὲ θαλασσίου, ἡγουν ἐνὸδρου.

559. [†]γυίοις] σαρκί.

559. ἢ τ<αχινῆσι> γράφεται ἢ τ' ἄκρησι>
δ<ια>πλῶσι. πτερύγεσσι δὲ ἀντι τοῦ τοῖς
ποσί· τούτοις γὰρ ἐπιν<ήχεται>αι.

27 Von <τῇ>ς Accent erhalten. — 32 ἄκρησι
R; ἄκροισι P. — 34 Von ἐπιν<ήχεται>αι Accent
erhalten.

G¹G²

θωτὸς γὰρ ὢν Ἀδμήτου ὁ Ἀπόλλων ἐ- 1
 βοσκειν αὐτοῦ τοὺς βόας· οὗς ἐκλεψεν ὁ Ἑρ-
 μῆς καὶ φωραθεὶς ἔδωκεν αὐτῷ ἀντιλοτρον
 τὴν κιθάραν τὴν ἐκ τῆς χελώνης αὐτῷ κα- 5
 τεσκευασμένην, τὴν λεγομένην χέλυν. ὅθεν
 καὶ λόρα ἐκλήθη, οἷον εἰ λύτρα τις οὖσα ὁ-
 πὲρ τῶν βοῶν.

560. κυττιστηνόμου· χελώνης εἶδη δύο,

(ι)

ὄρειον καὶ θαλάσσιον, ὧν αἱ ὄρεινοι ὑπ' 10
 ἀνέμων πληροῦνται, ὥσπερ αἱ ὄρυγες. ἡ
 τῆς παρὰ κυτίνῃ διατριβοῦσης. κύτινοι δὲ
 ἐξανθήσ(ει)ς τῶν ροιῶν.^{a)}

560. +κυττιστηνόμου] κύτισον νεμομένης.

561. +χέλειον] τὸ ὄστρακον.

562. +ἀγκῶνας] κανόνας, ὅθεν δέδενται 15
 αἱ νευραί.

562. +πέζαις] ταῖς ἄκραις.

563. +γερόνων] βατράχων.

563. +λαιδροῦς] ἀναιδεῖς.

563. λαιδροῦς· τοὺς ἀναιδεῖς. διὰ τὸ 20
 βοᾶν πάντοτε τῇ φωνῇ τραχυτέρᾳ.

564. +ῥυγίδας] εἶδος βοτάνης.

564. +ἐπαρκές] τὸ ἀρκοῦν.

567. ἦν γε μὲν ἐκ φρόνιοι· περὶ 25
 φρόνου διαλέγεται, ὅς ἐστι βατράχου εἶδος.
 εἰς δὲ τὸ(ν) πλήρες λόγον προσληπτέον τὸ
 τίς. ἐν<οι>^{||} δὲ ἀγνοοῦντες γράφουσι μετὰ
 τοῦ σ, δὴσφημον ποιοῦντες τὸν λόγον· B)
 [ἄλλως. ἀντὶ τοῦ βωβοί.] φρόνου ἀντὶ (τοῦ) 30
 (εἰσὶ γὰρ)

φωνητικοῦ. /////////////// καὶ κωφοί, ὧν πρὸς
 (ε)

ἀντιδιαστολὴν εἰπ/// φρόνου, ὡς ἔφημεν,
 ἀντὶ (τοῦ) φωνητικοῦ [οἷον εἰ φώνιοι]. ἐμ- 35
 φερῆς δὲ ἐστι βατράχῳ^{C)}, τοὺς δὲ ὀφθαλ-

μοὺς μείζονας ἔχει, ταῖς ρίζαις δὲ τῶν κα-

20 ἀναιδαῖς. — 35 φωνοῖο.

561. ^{a)} <χέ>λ<ειον> αἰόλον. ἀντὶ τοῦ
 ὄστρακον ποικίλον. καὶ ἀγκῶνας δύο, ἡ-
 15 τοι κανόνας, ὅθεν δέδενται αἱ νευραί. καὶ
 πέ<ζαις> τοῖς ὤμ<οις>. τοῖς ὤμοις, φησὶ,
 τοῦ ὄστράκου αὐτῆς δύο παρέθηκε πῆγμα-
 τα, ἃ φησιν ἀγκῶνας.

563. γερόνων δὲ βατράχων. <δα>μά-
 20 σαιο· ἐφήσεις. τῶν γερόνων, φησὶ, του<τ-
 ἐστι> τῶν μικρῶν βατράχων, τοὺς ἀναι-
 δεῖς πατέρας.

567. B) <δ>βο οὖν γένη εἰσὶ βατράχων,
 χειμερινοὶ τε καὶ θερινοί, ὧν οἱ μὲν θερι-
 νοὶ κρᾶνται εἰσὶ καὶ ἀβλαβέστ<εροι>, οἱ δὲ
 χειμερινοὶ ἄφωνοι καὶ θανάσιμοι. ἡ οὕτως·

567. C) <ἀλλὰ>

13 χέλειον R; χέλυον P. — 30 θερεινοί. — 36
 Der Raum reicht nur für ein kurzes Wort von
 G². ἀλλὰ τοὺς für τοὺς δὲ PR.

G¹

λάμων^{A)} προσκάθεται. //////////////// θε-
ρειομένου δέ· τουτέστιν ἐν τῷ θέρει κα-
τασκευαζομένου εἰς δηλητήριον.^{B)} καὶ θε-
ροίς, ἐξ οὗ τῷ θέρει κατασκευάζεται δη-
λητήριον.

568. †κωφοῖο] ἀφώνου.

568. λαχειδέος· δασέος, ὡς οἱ πρὶν
ἐξηγησάμενοί φασι. ἦ, ὡς οἶται ὁ Τζέ-
τζης, πρασίζοντος, λαχανοειδέος, καὶ ἐν συγ-
κοπῇ λαχειδέος. ἄλλως. λαχειδέος· τοῦ 10
δασέος· ἢ μικροῦ, ἐὰν ἐλαχειδέος.

570. τῶν ἥτοι θεροίς· ἀνέστρεφεν ἐπὶ
τὸν φρῶνον, θεροίς γὰρ οὗτος, ἐπεὶ τῇ θε-
ρεῖα τὸ ἀπ' αὐτοῦ φάρμακον συντίθεται, ὃ
δυναμικώτερόν ἐστιν. 15

563. δαμάσαιο· ἐφήσειας. γερύ-
νων δέ, τῶν μικρῶν βατράχων τοὺς ἀναι-
δεῖς πατέρας ἢ ρίζας ἡρύγγου προσπάσσω
ἀμμωνιακὸν καὶ χορτάσας ὑγιάσεις τὸν κά-
μνοντα. 20

568. ἦ ἔτι καὶ κωφοῖο· μεταβέβηκεν
ἀπὸ τοῦ φρῶνου ἐπὶ τὸν βάτραχον, ἐπεὶ ὁ-
μογενῆ τὰ ζῷα εἰσιν. ὁ γὰρ κωφὸς βάτρα-
χός ἐστιν, ἀλλ' οὐ φρῶνος. δύο δὲ γένη
τῶν βατράχων· καὶ ὁ μὲν φθειγγόμενος ἀ- 25
βλαβής, ὁ δὲ κωφὸς θανάσιμος.^{C)}

569. †μοροίς] μόρον ἄγων.

569. †λιχμώμενος ἔρσην] ζητῶν ἢ λεί-
χων δρόσον.

570. †ἄγει χλόον] τῷ φαρμακευμένῳ.

570. †θάψου] εἶδος βοτάνης.

570. ἡύτε θάψου· ὅτι οἱ φαρμακευ-
(ὦ)

θέντες //χρὸι γίνονται. ὅτι δὲ οὐ πᾶς
βάτραχος ἐπιτήδειος, ἀλλ' ὁ ἐν θερμότη- 35
ρ<οις> διατρίβων τόποις, καὶ Ἀπολλόδω-
ρός φησι. τὴν αὐτὴν δὲ πίσσαν ἀπὸ οἴνου
δοτέον. (ῥ) θάψος εἶδος βοτάνης [πυρέσ-

1 In der Rasur erkennbar έρος von
G¹. — 13 φρῶνον. — 18 ἢ ῥύγγου. — 24 φρῶνος.

Histor.-philolog. Classe. XXXVIII. 3.

G²

567. A) . . . ἦ . . . τῶν . . . ἀν . . . ν
. . . ἔ . . . ὁ . . .

567. B) τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος γὰρ
κεντο<ῦντες> ποιοῦσι τραυματίαν. εἴτα τοῦ-
5 του τὸν ἰχῶρα λαβόντες μίσγουσι βρώσει
ἢ πόσει, καὶ οὕτω διδόντες ἀνα<ιροῦσιν>.
ὁμ<ογε>νῇ δὲ τὰ ζῷα εἰσιν. ὁ δὲ κωφὸς
βάτραχός ἐστιν, ἀλλ' οὐ φρῶνος.

568. ^{C)} κωφοῖο λαχειδέος· τοῦ ἀφώνου
καὶ δασέ<ος>.

569. <προσφέσται δέ, οὐ> προσκ<άθη-
ται. καὶ μο>ροίς <ὁ κακοποιός, ἥγουν
ὁ> μόρ<ον ἄγων>.

1 PR fügen nach καλάμων ein: ἡ τῶν θάμων
was G² aber nicht gehabt haben kann. — 2 ὁ
könnte auch für θ gelesen werden. — 4 Von
κεντο<ῦντες> Accent erhalten. — 8 φρῶνος.

G¹

σων, φησὶ, ὡχρὸς δὲ τοῦ φαρμακευθέντος παραπλήσιος γίνεται θάψφ,] ^{A)} τὸ δὲ ἄσθμα αὐ<τοῦ α>θρόον συνάγεται, καὶ ἡ ἀναπνεὺς δυσώδης (ἐστίν).

575. ^{B)} καὶ τε σπλήν· καὶ ὁ σπλήν δὲ τῆς λιμναίης φρόνης τὸ κακὸν βάρος τοῦ ὀλεθρίου ἐκείνου φαρμάκου ἤρκεσεν.

576. [†] πολυχῆρος] πολυφώνου.

576. [†] φύκει] τῷ βρώφ.

577. [†] θυμάρμενον] τῇ ψυχῇ ἡρμοσμένον.

580. ἄλλοτε ^θ ὕγραίνει· [περὶ τοῦ ἀφώνου φρόνου, ἐπειδὴ ἄνω περὶ <τοῦ> εὐλάλου εἶπεν]. ἄγονόν φησι κατασκευάζεσθαι τὸν ἄνδρα ἢ καὶ γυναῖκα διὰ τὸ ἐξυγραίνεσθαι τ<ὸ> σπέρμα^ο. ἀγόνους φησὶ τοὺς πίνοντας γίνεσθαι διὰ τὸ διαλύεσθαι τὸ σῶμα καὶ ῥοῶδες γίνεσθ<αι>.^{||} χολόεν στόμα· χολαῖς ὕγραίνει τὸ στόμα, τουτέστι χολῆς αὐτὸ πληροῖ.^{ε)}

581. [†] καρδιόωντα] τὴν καρδίαν ἀλγοῦντα.

582. [†] κατικμάζων] καταστάζειν ποιῶν.

582. [†] ἄγονον] ἄνευ γονῆς.

583. [πολλάκι θηλυτέρης· ὥστε ἐκ τοῦ αὐτομάτου ρεῖν τὸ σπέρμα.] σκεδάων· σκορπίζων τὸν σπῆρον τοῖς μέλεσιν ἀποτε-
λει ἀγόνους τοὺς φαρμακευθέντας καὶ τε ἀνὴρ ἐστὶ καὶ τε γυνή.

583. [†] τελίσκει] ἀποτελεῖ.

584. [†] τοῖς] τοῦτοις.

584. [†] ἀφυσγετὸν] ἀντὶ τοῦ πολὺν, ἀφύ-

(υ)

σ(ι)μον, ἀρόσιμον.

586. [†] ὥστε ἀντὶ τοῦ ἐν πίθῳ που γενέ-
σθαι, ὥσπερ οἱ ὕδρωπικοί.

586. [†] ἐναλθῇ] τὸν χρήζοντα ἀλλοθίσεως.

586. ἢ ἐ πίθου· πίθον φησὶ θάψφάντα ἐξηρά χρησθαι πυρ<ία>. ἐναλθῇ δὲ τὸν χρήζοντα θεραπείας. γράφεται καὶ ἀναλθῇ.

3 Von <α>θρόον Spiritus erhalten. — 10 ἡρ-
μοσμένος. — 12 τοῦ aus G² ergänzt; τῆς PR.

G²

1 570. ^{A)} ^{**} <χ>λωρᾶς, ἢ προσει<κ>άζει
τὴν <χ>ροῖαν <το>ὸ κάμνοντ<ος>.

571. [†] πίμπρησι] ὀγκοῖ.

575. ^{**} λοῖ

5 575. ^{B)} <κα>ί τε σπλήν· καὶ ὁ τῆς λι-
μναίας καὶ πολυλάλου φρόνης τῆς βοώσης
κατ' ἀρχὴν ἕαρος σπλήν τὸ κ<ακόν> β<ά>-
ρος τοῦ ὀλεθρίου ἐκείνου φαρμάκου —
τοῦτο γὰρ λείπει — ἐβοήθησε τῷ κά-
μνοντι βρωθεῖς ὅπτ<ος>.

577. <θυμά>ρμενον γὰρ εἶαρ, τὸ θυ-
μ<α>ρέστατον, τὸ τῇ ψυχῇ ἡρμοσμένον.

578. αὐτὰρ ὁ γ' ἀφθογγός τε·
. μὲν αὐτὰρ ὄγ' ἀφθογγός·
15 οὗτος δὲ Κέρβερος καλεῖται, ἀφθογγός ὢν.
ἐνταῦθα γὰρ <περὶ τοῦ ἀφώνου διαλαμβά-
νει, ἐπει>δὴ ἄ<ν>ω περὶ τοῦ εὐλάλου εἶ-
πεν. τ<ὸ> θ<ερ>μάσαι δὲ θ<έρμανον>
. οὐ . . .

580. ^ο <ῶ>στε ἐκ τοῦ αὐτομάτου ρεῖν.>

581. ^{ε)} <καρδι>όωντα δὲ τὴν καρδίαν
ἀλγοῦντα.

582. καὶ κατικμάζων· ἀντὶ τοῦ κατα-
στάζειν ποιῶν.

583. [†] γυίοισι] μορίοις.

583. καὶ τὸ σκεδάων <γυ>ίοισι τελίσκει·
ἀντὶ τοῦ σκορπίζων τὸν σπῆρον τοῖς γυίοις,
ἤγουν τοῖς μέλεσιν, ἀποτελεῖ ἀγόνους τοὺς
<φαρ>μακευθέντας καὶ τε ἀνὴρ ἢ καὶ τε
γυνή.

584. ἀφυσγετὸν δέ, ἀντὶ τοῦ πολὺ, δαψι-
λές, ἀφύσιμον, ἀρόσιμον.

1 <χ>λωρᾶς. — 4 fehlt PR. Wol Variante zu
ἄλοιο. — 7 Von β<ά>ρος und 11 von <θυμά>ρ-
μενον Accent erhalten. — 14 Vor μὲν ganz un-
leserliche Reste mehrerer Buchstaben. — 18
θερμάσαι auch P; θερμάσαι (θερμάσαι?) dem
Texte entsprechend R. Das Scholion gehört zu
v. 587. Der Schluss (Zeile 19) fehlt in PR. —
21 <καρδ>ίωντα. — 32 ἀρόσιμον.

G¹G²

587. +θερμάσσαιο] θέρμανον.

1

587. +χέαι δ' ἀπὸ νήχυτον ἰδρῶ] ἀπόχσαι
δὲ αὐτοῦ τὸν πολύχυτον ἰδρῶτα.587. νήχυτον ἰδρῶ· τουτέστιν, ἵνα
ἰδρώσῃ τὸν νήχυτον, οἶονεῖ τὸν πολὺν ἰδρῶτα. 5588. ἀϋξηρῶν δονάκων⁰. Πραξαγό-
ρας φησὶ τὸ χλωρὸν τῶν καλάμων ἐσθιό-
μενον ὠφέλιμον ὑπάρχειν τοῖς τῷ φρόνῳ
πεφαρμακευμένοις.588. +ἀϋξηρῶν δονάκων] μεγάλων ῥίζο- 10
καλάμων.589. οἶνφ ἐπεγκεράσαιο· τῷ οἶνφ,
φησὶ, ἐν ᾧ τὰ ἀποβρέγματα τῶν ῥιζῶν τῶν
καλάμων εἰσὶν, ἢ τοῦ κυπεύρου, ἀνάτριψαι
αὐτὸν νῆστιν. ὑποτέτροφεν· οἰκεῖ ἐν 15
ταῖς τῶν καλάμων ῥίζαις. ^{α)}589. +ὑποτέτραφε λίμνην] ἐτράφη ὑπὸ
λίμνης.

590. +οἰκείη] ἐκάστη οἰκειομένη αὐτοῖς.

590. +ἐρπετα] τοὺς βατράχους. 20

590. +νήχει] περιπατ<εῖ>.

590. ἐρπετα νήχει· τοὺς μικροὺς λέ-
γει βατράχους⁰. βατράχων δὲ εἶδη δύο, τὸ
μὲν κρακτικόν, τὸ δὲ ἄφωνον. ἀμφοτέρω
(δὲ) θανάσιμα. ἢ δὲ φαρμακεία ἢ δι(α) 25
(τῶν)!!!! βατράχων⁰ ἐστὶ τοιαύτη. λαμβάνουσι
(αἱ)κ//// κατακεντοῦσιν ὅλον τὸ σῶμα φυλασ-
σόμενοι κατὰ βάθους ποιῆσθαι τὰ κεντή- 30
ματα, αὐτὴν δὲ μόνην παίοντες τὴν ἐπιφά-
νειαν τῆς σαρκὸς καὶ εἰς ἀπίσσωτον στα-
μνίον βάλλοντες μικρὸν ὕδωρ ἐπιρραίνουσι
καὶ τὸ ἀπορρέον τοῦτου συμμί<σ>γουσι πο-
τῷ ἢ βρωτῷ καὶ οὕτως ἀναιροῦσιν. 35591. +φιλοζώσιο] διὰ τὸ τὴν ῥίζαν ἔχειν
στερεωτέραν.

591. +κυπεύριδος ἢ κυπεύρου] ἢ θηλυ-

588. ⁰<ῥτοι τῶν μεγάλων. γράφεται καὶ
οὕτως· ἢ ξηρῶν· τῶν ἀρχμηρῶν>.590. ^{α)}<ἢ ἐτράφ>η <ὑπὸ λίμνην· οἱ>-
κεῖη <δὲ, ῥγουν ἐκάστ>η <οἰκε>ι<ουμένη
αὐτοῖς>.590. ⁰<νήχει δὲ ἀντὶ τοῦ περιπατεῖ.>590. ⁰<γινομένη>591. δύο δὲ εἶδη κ<υπεῖ>ρου, <ἄρσ>ε-
νικόν τε καὶ θηλυκόν. ἔστι δὲ εἶδος βοτά-
νης. φιλόζων δὲ αὐτό φησι διὰ τὸ ῥίζ<αν
ἔχειν στερε>ωτέραν.1 θερμάσαιο im Texte. — 4 τὸ νήχυτον. — 14
ἀνάτριψε.16 λίμνην P; λίμνη R. — 17 Von <αὐτοῖς>
und 38 von <ῥ>χ<ειν> Accent erhalten.

G¹G²

κοῦ ἢ ἄρρενος. δύο γάρ εἰσιν, ἄρρεν καὶ 1
 θ<η>λ<υκόν>.

592. αὐτόν τ' ἤνεκέσσει· περιπά-
 τοις ἀναγκά<ζ>ει αὐτὸν χρῆσθαι^c μήτε
 ποτὸν μήτε βρωτὸν προσφέροντα, ξηραίνοντα 5
 (λείπει)

δὲ τὸ σῶμα, ἵνα κατισχνωθῇ.^{a)}

592. †ἤνεκέσσει τρίβοις] μακραῖς ὁδοῖς.

592. †πανάπαστον] ἀντὶ τοῦ νῆστιν.

593. †ξήραινει] καταξήραινει αὐτόν. 10

593. †κατατρώσαιο δὲ γυῖα] ἴσχνωσον
 αὐτοῦ τὰ μέλη.

594. ἐχθρομένη δέ σε· καὶ τῆς λιθα-
 γύρου τὸ πῶμα θανάσιμόν ἐστι. μάλιστα
 δὲ οἱ περὶ <A>πολλόδωρόν φασι αὐτὸ 15
 δίδοσθαι μετὰ φακοῦ ἢ πισσίου ἢ πλακοῦν-
 τος. διὰ τοῦτο γὰρ λανθά<ν>ει ὁμοχροῦν.
 φησὶ δὲ τοῖς ἐνεγκαμένοις παρέπεσθαι βά-
 ρος κατὰ τῆς κοιλίας, κατὰ δὲ μέσσην
 <αὐ>τὴν πνεύματα βορβορίζοντα ἀνελεῖ- 20
 σθαι, τὰ δὲ μέλη πίμπρασθαι, τὴν δὲ χροῖαν
 εἰκένα<ι> μολί>βδω.

594. †ἀλγυνόεσσα] ἐπώδυνος.

595. †τότε] ἀντὶ τοῦ ὅτε.

596. πνεύματ' ἀνελίσσονται· ἐμ- 25
 πνευματοῖ παραπλησίως στρόφω ἢ λύγγω.^{B)}

596. †ἀνελίσσονται] στρόφω.

598. †ἀπροφάτοισιν] ἀγνώστοις.

599. οὐ μὲν τῶν οὕρων· ἀντ<ι> τοῦ>
 (φησὶ) <τ>φ <κακωθέντι ὑπὸ> τοῦ λιθα- 30
 γύρου ἢ τῶν οὕρων ῥύσις κατέχεται, τὰ δὲ
 μόρια πιμπράνεται.

600. †εἰδήνατο] ὁμοιώθη.

601. ὅτε μὲν σμύρνης· <δύο> ὀβο-
 λὸς σμύρνης, ἄλλοτε ὀρεινὴν ὑπέρειχον, 35
 ἄλλοτε ὀρμίνθιον, ἄλλοτε ὑσσώπου κλάδους.

601. †ὀδελοῦ] τριῶν κοκκίων ὁ ὀβολός.

3 ἤνεκέσι. — 5 προσφέροντα. — 16 φα(χ)κοῦ. —
 22 Von <μολί>βδω Accent erhalten. — 25 πνεύ-
 ματ' ἀνει.

592. ^o<μακραῖς>

593. ^{a)}<καὶ> κατατρώσαιο δὲ γυῖα·
 ἀντὶ τοῦ κατίσχνωσον αὐτοῦ τὰ μέλη.

597. ^{B)}εἰλίγγοιο δυσαλθέος· τῆς κοιλιο-
 στρόφου φησίν. τὸ δὲ ἀπρ<ο>φ<άτοισιν>
 ἀντὶ τοῦ> ἀγνώστοις.

597. †εἰλίγγοιο] στρόφου.

27—28 τὸ bis ἀγνώστοις fehlt PR.

G¹

602. +ὀρμίθοιο] εἶδος βοτάνης.
 602. +χρύσιν, φυλάδα.
 603. +οὐρείην] ὀρεινήν.
 603. +ῥθ'] ποτὲ δέ.
 603. +ὀροδάμνους] κλάδους.
 604. +κράδην] ἀγρίαν συκῆν.
 604. ^{A)} σπέρα δός τε ὀρ<ε>ο<σε>λί-
 fol. 182a νου>|| καλουμένου. φύσει δὲ τοιοῦτόν ἐστι
 διουρητικόν.
 605. Ἰσθμίων· ἡ ἱστορία εὐγνωστός 10
 ἐστὶ παρὰ πᾶσι τοῦ ἀγῶνος Μελικέρτου.
 606. Σισυφίδαι· οἱ Κορίνθιοι. ἄγεται
 δὲ τῷ Μελικέρτῃ ὁ Ἰσθμιακὸς ἀγὼν, <έν>
 ᾧ ὁ στέφανος ἦν πρότερον τοῖς νικῶσιν ἀπὸ
 σελίνου, ὕστερον δὲ ἀπὸ πίτυος. γίνεται δέ 15
 φησι ἐπὶ Σίνιδι τὸν Θησέα διαθεῖναι, ὁ δὲ
 Ποσειδῶνι τῷ πατρίφω θεῷ τελεῖσθαι. οἱ
 πλείστοι δὲ φασὶ τελεῖσθαι τῷ Μελικέρτῃ. ^{B)}
 606. +ἐπηέξησαν] ἠῤῥέξαν.
 607. +ῥυσίμφω] πηγάνφ.
 607. **χωρί<ς> τ>οῦ εἰρη<κεν>.
 607. +ἐνομήρεα] ὁμοῦ.
 607. +κόφας] τὴν ἐρύσιμον βοτάνην.
 609. κύπρου τε· καὶ τῆς κύπρου, φησὶ,
 τὰ νεοάνθη βλαστεῖα καὶ τοὺς τῆς σίδης 25
 πρωτογόνους κυτίους τῶν ἀνθίμων καρπῶν
 μετὰ οἴνου τρίψας πάρασχε αὐτῷ πιεῖν.
 609. +κύπρου] εἶδος φυτοῦ.
 610. κύτινόν φασὶ τὸ ἄνθος τῆς ῥοιᾶς,
 ὅπερ ἀβξηθὲν ῥοιὰ γίνεται. 30
 (τόν ε)
611. (ῆ) σμίλος φυ//////// //στι ἐλάτῃ
 ὅμοιον. διὸ καὶ ἐλατηΐδα εἶπε. περὶ δὲ
 τῆς σμίλου φησὶ Ἀνδρέας περὶ Αἰτωλίαν
 πληθύνει(ν) καὶ τοὺς ἐγκοιμηθέντας αὐτῇ 35
 ἀποθνήσκειν. ὁ δὲ Θεόφραστος <h. pl.
 III 10, 2> περὶ μὲν τῶν ἀνθρώπων οὐδὲν

G²

- 1 602. **γράφεται ὁ<ρ>μίν<θοιο>.
 5 604. ^{A)} κράδην δὲ τὴν ἀγρίαν συκῆν.
 605. Ἰσθμίων δὲ σέλινον, ὃ δὴ ἐν <Ἰσθ-
 μῷ τὸ πρῶτον λό>γος <ε>χει φῶναι. Eu-
 tekhn. 242a 22—23.
 606. +κτερίσαντες] θάψαντες.
 606. εὐρηται δὲ πένεριν γεγραμμένον,
 ἔστι δὲ εἶδος φυτοῦ.
 20 607. ^{B)} ἐρύσιμόν ἐστιν εἶδος βοτάνης. —
 ἰδίως δὲ αὐτὸ εἶρηκε χωρὶς τοῦ <ε> — ὃ
 τινες πηγανόν φασιν. ἐνομήρεα δέ, ὁμοῦ
 μίξας.

8 τοιοῦτον aus τοοῦτον von G¹ korr. — 13 Von
 <έν> der Spiritus erhalten. — 21 mit roter
 Tinte; nur mit Spiegel lesbar.

1 und 13—14 fehlen PR.

G¹G²

εἶρηκεν, αὐτὸ δὲ μόνον, ὅτι τὰ κολούφουρα 1
τῶν ζώων γευσάμενα ἀποθνήσκει. κολού-
φουρα δὲ εἰσι βόες, ἡμίονοι. Καλλίμαχος
<fgm. 228>.

ἐρπετά, τῶν αἰεὶ τετρίφεται λοφιαί. 5

612. Οἷταίην· τὴν οἷτου αἰτίαν γενο-
μένην· ἢ τὴν ἐν Οἷτῃ φουομένην, ὅρει τῆς
Αἰτωλίας.

613. †ἐμπλείουσα] πολλή.

613. †χαλικροτέρη] ἀκρατοτέρα. 10

613. χαλικροτέρη ἀκρατοτέρα πόσις
οἴνου πολλή παραχρῆμα ἰάσαιοτο.

614. †παραχρέος] παραχρῆμα.

615. †ἴσθμια] τὰ παρίσθμια.

615. †ἐμφράσ(σ)εται] ἐμφράττει. 15

616. καὶ τὰ μὲν οὖν Νίκανδρος·
καὶ ταῦτα μὲν ὁ Νίκανδρος τῇ ἰδίᾳ κατέ-
θετο βίβλῳ τὰ ἐπίπونا καὶ φαρμακώδη
ἐκάστω ἀνδρὶ τὰ ἐκ τοῦ μύκητος, λείπει
δὲ τὸ γινόμενα, ἢ τὰ μύκητα, ὅ ἐστι τὰ 20
δηλητήρια.^{a)}

617. †μοχθήντα] ἐπίπونا.

617. †φαρμακόμενα] βοηθήματα.

618. πρὸς δ' ἔτι τοι· πρὸς δὲ τούτοις,
φησὶ, βοηθεῖ καὶ ἥστινος τοὺς <κ>λῶνας 25
ἐμίσησεν ἢ Δίκτυννα^{B)} // // // // καὶ μόνῃ
αὕτη ἢ μυρτίνη τῆς Ἰμβρασίας Ἥρας^{C)}.
διότι κάλλους <ἔ>νεκεν εἰς ἔριν διηγέρεθη-
σαν αἱ ἀθάνατοι θεαί, (ὅτε) τὴν Κύπριν
ἐκόσμησεν αὕτη ἢ μυρσίνη[, ὅτε περὶ κάλ- 30
λους ἤρισαν] ἐν τοῖς τῆς Ἰδῆς κατὰ Τροίαν
ὄρεσι. (ἄλλως). καὶ ἡ μυρσίνη^{D)}, ἥς
τοὺς κλῶνας ἐμίσησεν ἢ Δίκτυννα, καὶ μόνῃ
οὐκ ἐγένετο στέφος τῆς Ἰμβρασίας Ἥρας,
ὅτι τὴν Ἀφροδίτην ἐκόσμησεν, ὅτε περὶ 35
κάλλους ἤρισαν^{E)}

618. παρ' ἀνέρι· ἢ παρὰ πρὸς τὸ κατ-

617. ^{a)} ἄλλως. παρ' ἀνέρι· ἢ παρὰ
πρὸς τὸ κατέθετο, ἢ ἢ παρακατέθετο
ἀνδρὶ ἐκάστω ἐν τῇ ἰδίᾳ βίβλῳ. <μοχθή-
ντα δὲ ἀντὶ τ>οῦ ἐπίπونا. ἢ τῷ ἐπὶ φαρμάκῳ
μύκητος κακοπαθοῦντι ἀνθρώπῳ ταῦτα τὰ
βοηθήματα ἐ<ν τῇ ἰδίᾳ βίβλῳ κ>ατέθετο.

618. ^{B)} λέ<γει δὲ περὶ τῆς μυρ>σί<νης>.
φησὶ γάρ· αὐ>τὴν <ἢ Δίκτυννα μισεῖ>.

618. ^{C)} ο<ὐχ ὑπεδέξατο στέ>φος, του-
τέστιν οὐκ ἐγέ>νε<το στέφος τῆς Ἰμβρα-
σίας Ἥρας>.

618. ^{D)} **<φησὶ> β<οηθεῖν>

618. ^{E)} αἱ θεαί. ἢ οὕτως· τὴν Ἰδῆν
ἐκόσμησαν τότε αἱ θεαὶ τοῖς ἀνθεσι τῶν

G¹

έθετο, ἴν' ἥ· παρακατέθετο ἀνδρὶ ἐκάστῳ
ἐν τῇ ἰδί<α> βίβλῳ.

618. † Δίκτυονα] ἡ Ἄρτεμις.

618. † τέης ἐχθήρατο] ἡστινος ἐμίσησεν.

fol. 182b 622. τῇ σύγε· ταύτης οὖν τῆς μυρσί-
νης, φησί, τὸ εὐανθές ὄφελος, Α) τὸν καρ-
πὸν τὸν πορφυροῦν, τὸν ἑσυνάβροντα ταῖς
χειμεριναῖς [τουτέστι] ταῖς νυξίν οἶονεῖ τῷ
ἔαρι· ἢ τὸν συνάβροντα ταῖς χειμεριναῖς
πνοαῖς ἢ ἡμέραις· μᾶλλον γὰρ τῷ χειμῶνι
ἀνθεῖ, ἢτοι δίδωσι τὸν καρπὸν· τοῦτον, φησί,
τὸν καρπὸν ἀπὸ τῆς ἐνὸδρου νάπης λαβὼν
καὶ θαλφθέντα ταῖς τοῦ ἡλίου ἀκτῖσι λει-
άνας, τουτέστι ξηρανθέντα λειώσας, καὶ τὸν
χυλὸν δι' ὁθόνης ἢ κυρτίδος ἐκπίσας δι-
δου κοτύλην τῷ μέτρῳ πεπληρωμένην ἐν
κυάθῳ ἢ καὶ πλεῖον κοτύλης. Β)

622. † εὐαλδές ὄνειρα] τὸ εὐανθές ὄφελος,
ὁ γὰρ καρπὸς αὐτῆς ὠφέλιμός ἐστι τοῖς
πάσχουσι.

624. † βολῆς] ἀκτῖσι.

625. σχοινίδι κύρτη· τῇ ἐκ σχοί-
(ου)

νης πεποιημένη κύρτη.

627. † ἀνιγρὸν] ἀνταρὸν.

(δε γὰρ)

628. † τό [/////////] καί.

628. † ἄρκιον] ὠφέλιμον, βοηθητικόν.

629. ὁ μνοπόλοιο· τοῦ ἐν ὕμνοις καὶ
ῥοδαῖς καὶ ποιήμασιν ἀναστρεφόμενου, του-
τέστι ποιητοῦ. Γ)

τέλος τῶν Θηριακῶν Νικάνδρου.

5 τῇ G¹ auch im Texte, wo τῇ(ς) erst von G²
korrigiert ist. — 7 πορφυρὸν. — 13 14 ἀκτῖσι
λειάσας.

G²

1 βοτανῶν <καὶ ταῖς λόχμαις, ἔ>νθα διὰ
κάλλους εἰς ἄμιλλαν κριθησόμεναι παρεγέ-
νοντο. Δίκτυονα δὲ ἡ Ἄρτεμις λέ<γεται>.
καὶ τὸ τέης· ἡστιν>ος <ἐμίση>σεν.

5 622. Α) ὁ γὰρ κα<ρπ>ὸς <αὐ>τ<ῇ>ς ὠ-
φέλιμός ἐστι τοῖς <πάσχουσι>, ὃ ἐστι>

622—628. Β) εὐαλδές· τὸ εὐανθές. καὶ
ἡλίου βολῆσι· ταῖς ἀκτῖσι. ὀνήτιον δέ· ὠφέ-
λιμον. καὶ <ἄρ>χ<ι>ον· βοηθητικὸν καὶ
20 ὠφελιμώτατον.

624. ** γράφεται καὶ καρφθέντα

630. Γ) ἐν τῷ μεμνησθαι ἡμῶν τὸν νό-
μον φυλά<σσοις> τοῦ Ξενίου Διός. μνη-
στιν ἀντὶ τοῦ μνηῖαν.

1 Von <ἔ>νθα Accent und Spiritus erhalten.
— 2 ἄμιλλαν. — 4 τέης R; τῆς P. — 6 Von
<πάσχουσιν> Accent, von <ῥ> Accent und Spi-
ritus erhalten.

Die Vaticanische Handschrift der Chronik des Mathias von Neuenburg.

Von

Ludwig Weiland.

Vorgelegt in der Sitzung der K. Gesellschaft der Wissenschaften am 28. Mai 1892.

Durch die gütige Vermittelung des Secretärs des Kgl. historischen Instituts in Rom, des Herrn Professors Quidde, gelangte ich in den Besitz einer Abschrift der Vaticanischen Handschrift der Chronik des Mathias von Neuenburg, welche Herr Francesco Rappagliosi angefertigt und Herr Professor Quidde an allen zweifelhaften Stellen controlirt hat. Die Abschrift ist, soweit ich urtheilen kann, eine recht zuverlässige. Herr Professor Friedensburg in Rom hatte die Güte, mir die nachstehende Beschreibung des Inhaltes der Handschrift mitzutheilen:

Codex Vaticanus 2973, klein folio, Papier, in neuerem Schweinslederbande, hinten mit Papst- und Cardinalwappen. Von 12 verschiedenen Händen geschrieben, die dem 14. und 15. Jahrhundert angehören. Inhalt: fol. 1—55 Sexti Julii Frontini Stratagematicon, mit Vorrede 'Nobilissimo atque magnifico domino fratri [sic? zerlöchert] Eoderico de Luna praeceptoris Monjtissonj'. — fol. 56. 57 leer. — fol. 58—69 Kaiserchronik von Caesar bis Friedrich .III., Albrecht und Friedrich von anderer Hand nachgefügt; vorher aber findet sich keinerlei Anzeichen einer Fortsetzung¹⁾. Allerdings scheint die Chronik nicht in ihrer

1) Ebenso Pertz im Archiv der Gesellschaft V, 199, der als letzte Worte der Chronik notirt: 'Nunc quoque cum Alberto fratre et Sigismundo patruale de ducatu Austrie contendit'.

ursprünglichen Fassung vorzuliegen, was ich daraus schliessen möchte, dass nach einem allerdings sehr kurzen Bericht über Karl IV, der mit dessen Tod und Charakteristik endigt, ein Passus über das Gegenkönigthum Günthers von Schwarzburg und die zweite Krönung Karls sich findet, der auch äusserlich wie ein späterer Zusatz aussieht, eingeleitet durch die Worte 'Item nota quod' etc. — fol. 70—75 'Ista sunt notanda in ecclesia orientali et obediencia sua'; weiter über die zwei Kaiser in Griechenland, von Constantinopel und Trapezunt, und andere östliche Potentaten und Provinzen; dann 'Ista sunt notabilia que repertiuntur in grecia' (über die Sophienkirche zu Constantinopel etc.). 'Subscribuntur civitates quibus s. Paulus direxit literas suas'. — fol. 76—84 'Hec est commemoratio stationum urbis Rome. Dominica in septuagesima ad s. Laurencium extra muros unus annus et 40 dies' etc. 'Secuntur nomina patriarchatum et archiepiscopatum et eorum suffraganeorum et primo in Syclia usw. (in Italien, Hystrien, Slavonien, Ungarn, Polen, Alemannien usw. usw.). Dann: 'reges Christiani'. Schliesslich 'Instituta legum' (von Moses bis zu den Franken). — fol. 86—99 'Cronica magistri Mathie. Rudolfus comes de Habsburg — Inter quos erant duo'. In 2 Columnen geschrieben. Die Verstümmelung am Ende erklärt sich durch Ende des Blattes; das ganze ist eine Lage von 7 Bogen¹⁾. Die Schrift gehört meinem Dafürhalten nach noch dem 14. Jahrhundert an²⁾. Am oberen Rande von fol. 86 findet sich ein Wort in gröberen Zügen als der Text, vielleicht aber gleichzeitig. Das Wort ist durch Beschneiden des Randes verstümmelt worden; es könnte 'Blasii' gelautet haben. — fol. 100—131 Francisci Petrarche de secreto conflictu curarum suarum liber primus incipit; unvollständig. — fol. 132—135 leer. — fol. 136—171 Summa magistri Petri Blesensis quondam archidiaconi Bathoniensis scripta calamo Johannis dicti de Curia presbiteri curati de Pouvers (Pomiers liest Pertz) etc. 'Henrico' etc.

1) D. h. also, die Verstümmelung ist die Folge des Verlustes einer zweiten Lage.

2) Ebenso urtheilen über die Zeit der Schrift Pertz l. c., Böhmer, Fontes IV, XXVIII und Professor Quidde.

Das letzte Stück ist 'Epistola medicinalis cuidum medico missa'. 'Nuper ingreditur'. Bricht mit dem Blattende unvollständig ab. — fol. 172—177 Originalia ex scriptura sacra etc., betrifft die Jungfrau Maria. — fol. 177^b—178^b und 235—237 De errore Bohemorum circa communicationem utriusque speciei et de inicio praedictorum errorum. — fol. 178^c: 'Sequitur compactata inter concilium et Bohemos', geht auf fol. 235—237 weiter. — fol. 179—222 Incipit utilis et valde devotus . . . libellus de corpore Christi edditus a reverendissimo domino d. Jo. de Turrecremata dignissimo cardinali sti Sixti Hispano. — fol. 223—234 Tractatus de paupertate et mendicitate Christi et apostolorum, edditus a reverendissimo domino Jo. cardinali sti Sixti contra sex errores.

Der Text der Chronik in der Vaticanischen Handschrift (V) ist, was auch schon von Anderen bemerkt worden ist¹⁾, im allgemeinen conform mit dem Texte der Ausgabe (C) Cuspinians²⁾. Dieser führt die Erzählung bekanntlich bis zum Ende des Jahres 1349 (c. 132 der Berner Handschrift B in der Ausgabe Studer's), während der Text von V leider schon beim Jahre 1335 verstümmelt abbricht. Aus der sonstigen Uebereinstimmung der beiden Texte ist aber wohl mit Sicherheit zu schliessen, dass auch V ursprünglich ebensoweit reichte als C. Der grosse Gewinn, welchen V unserer Erkenntnis bringt, besteht nun vor allen darin, dass wir jetzt eine handschriftliche Grundlage für die Textform C, wenigstens in ihrem grössten Theile, besitzen, während bis jetzt sich immer Zweifel regen mussten, ob dieselbe überhaupt auf einer bestimmten handschriftlichen Grundlage ruhe, und nicht etwa von Cuspinian zurecht gemacht sei³⁾. Denn Cuspinian besass, wie er S. 710 in einem Nachworte an den Leser angibt, zwei handschriftliche Exemplare der Chronik, eines, welches seines hohen Alters wegen kaum lesbar

1) Vgl. Huber in Böhmer's Fontes IV, XXIX und Wenck im Neuen Archiv IX, 90.

2) In dem Werke De consulibus Romanorum Commentarii, Basileae (1552), S. 667—710. Ich benutze diese editio princeps, die von Nicolaus Gerbelius veranstaltet ist.

3) So Wenck S. 38. Derselbe sagt S. 43: 'Es ist also nicht zu ermitteln, wieviel die Hds. C etwa mehr bot als die Ausgabe'.

war, und ein anderes, welches ihm erst später zukam, sehr verschieden von dem ersten, das grosse Löcher und Auslassungen enthielt, dem zu vertrauen nicht räthlich erschien¹⁾. Wir dürfen nun bestimmt annehmen, dass Cuspinian allein das schwer lesbare Exemplar zum Abdruck brachte. Dieses war aber keinesfalls die Vaticanische Handschrift in ihrer ursprünglichen Integrität; auch nicht eine Abschrift dieser; ebensowenig wie V ihrerseits als Abschrift des Cuspinianischen Exemplars gelten kann. Beide sind vielmehr von einander unabhängig, gehen auf eine gemeinsame Vorlage zurück. Wenige Beobachtungen schon genügen, die Beweise für diese Behauptungen zu erbringen. Dass C nicht abhängig von V ist, ergeben vor allen solche Stellen, wo C mit der Berner Handschrift B gegen V übereinstimmt, z. B. c. 19, wo CB richtig geben 'Heinricus quoque Schorlin', V das sinnlose 'Hoc quoque Schorlin' hat; c. 30 Ende, wo in V die Worte fehlen 'qui domino suo (eorum B) castrum manutenuerant'; c. 34 Anfang, wo V 'Tunc dux ab omnibus est electus' liest, CB aber 'Occiso itaque Adolfo Albertus dux Austrie occisor ab omnibus principibus est electus'; c. 36 beim Begräbniss König Albrechts liest V 'In Frowenvelt primo sepultus', CB: 'In quo loco occisionis solempne monasterium Kunigesvelt ordinis Minorum est constructum, in quo rex primo sepultus'; c. 37, wo V bei der Schilderung des Kampfes Heinrichs VII. auf der Tiberbrücke liest 'Gelfi detracti ad instar grandinis super pontem in regem sagittas direxerunt', CB dagegen 'Gelfi enim ex turri, quam habebant super pontem, in regem et suos instar grandinis direxerunt sagittas'; c. 39 Anm., wo V einige Satztheile auslässt; c. 39 gegen Ende, wo in V die für die Abfassungszeit wichtigen Worte 'et postea 30 annis continuatis' fehlen; c. 52, wo V die unsinnige Lesart hat 'ducatus dampnatum' statt CB 'ducatus et dominiorum'; c. 55 Anfang, wo in V die Satztheile ganz verschoben und dadurch der Sinn unverständlich ist.

1) Praeterea ut paulo ante testatus sum, antiquum nactus exemplar magistri Alberti, quod prae vetustate legi vix poterat, reperi et aliud exemplar eiusdem magistri Alberti longe diversum a priore, fenestratum ac plerisque in locis mancum: cui confidere non erat securum.

Dass andererseits V nicht abhängig von C ist, ergeben Stellen, wo V und B gegen C übereinstimmen: z. B. c. 18 gegen Ende, wo VB 'dure tentus' lesen, C 'contemptus'; c. 21 VB 'illi non recte fecisti', C 'se illi non recte fecisse'; c. 27, wo C die Worte 'de Hachberg qui parce dicebatur vesci' fehlen; c. 33, wo C die Worte auslässt 'Monachi, pater valentis Petri custodis Lutenbacensis' und dafür 'cum aliis' zufügt; wenig später fehlen C die Worte 'quos leserat, per quendam armigerum descendantem de equo, levata regi'; c. 36 Anm., wo C zwei Sätze über die Parteistellung des Bischofs Peter Reich von Basel und die Ordnung des Rathes durch denselben auslässt; c. 36, wo in C die Worte fehlen 'et dicente Cunrado Monacho milite Basiliensi ad vectores currus, quod percuterent equos, illisque percutientibus, episcopus'; c. 37 lässt C weg 'in Italia existentis predictum de Winsperg presidem regis'; c. 37 ebenso 'meliores ex ea secum Mediolanum perduxit. Receptus est autem pacifice'; c. 50 ebenso 'cui aderant Johannes Boemus, Baldewinus'; c. 52 ebenso 'nomine fratris captivi et crevit contra Ludwicum potencia Lupoldi'; c. 54 fehlen in C die Satztheile 'statura et', 'ita et in moribus discrepabant', 'etiam pro indignis complacendum'. Einen Theil dieser Auslassungen in C mag man ja vielleicht daraus erklären, dass die Handschrift zu Cuspinians Zeit schwer lesbar war, der Herausgeber das was er nicht lesen konnte, was aber noch der Schreiber von V hätte lesen können, einfach wegliess. Es bleiben aber, auch dies in Rechnung gezogen, noch geringere abweichende Lesarten genug, um die Unabhängigkeit der Vaticanischen Hds. von C sicher zu stellen. Vor allem stellt sich auch das Verhältniss in den sog. Hohenberger Capiteln (c. 24a—24g), wo B nicht zur Vergleichung herangezogen werden kann, derart zu Gunsten von V, dass unbedingt Unabhängigkeit angenommen werden muss.

Eine nicht unbedeutende Anzahl von Stellen, wo C von V und von VB abweicht, sind nun aber unzweifelhaft als Emendationen Cuspinians zu fassen, der dem Texte seiner schwer lesbaren Handschrift mit bessern-der, vielfach auch schlimmbessernder Hand aufzuhelfen suchte. Abgesehen von vielen anderen Stellen, wo Cuspinian das Latein besserte

oder ein ungebräuchlicheres mittelalterliches Wort durch ein klassisches ersetzt, notare ich als besonders charakteristisch folgendes: c. 9 VB 'quod annuit', C 'ut annueret'; c. 13 VB 'decapitaverat', C 'decollaverat'; c. 30 haben VB die unsinnige Lesart 'rex autem Anglie propter antiquam divinorum guerram', C die naheliegende Emendation 'dominorum'¹⁾. Im c. 13 Anm. hat C einer in Folge Dittographie entstandenen Auslassung der gemeinsamen Vorlage, welche der Schreiber von V gar nicht bemerkte, aufzuhelfen gesucht. Der Satz lautet in V: 'Interea accidit, quod Psitici [Stelliferos expulerunt, propter quod Rudolfus comes congregatis amicis cum] Stelliferis et eorum fautoribus iuxta capellam Bünigen Basileam obsedit'; C emendirt: 'Interea accidit, quod Psitici Stelliferos et eorum fautores iuxta capellam B. circa Basileam obsiderunt'. Eine Schlimmbesserung findet sich z. B. c. 36, wo VB lesen 'Facto autem eodem Alberto rege', C dagegen 'Fato autem eodem Alberto rege functo', vermuthlich weil der Herausgeber in seiner Hds. 'Fato' fand oder las. Ebenso c. 36, wo dem klassisch gebildeten Cuspinian der in der Chronik so häufige Fehler, dass Hauptsatz und Ablativus absolutus dasselbe Subject haben, unleidlich dünkte und er den Satz 'Ascendente autem regina versus Rinvelden, cum iuxta Minorem Basileam venisset, Otto episcopus Basiliensis ad eam currens' schlimmbesserte in 'Ascendente — Basileam ad eam currens venisset Otho ep. Basiliensis'. Im c. 37 liest V 'Sic nunc capitolium, nunc hanc, nunc illas contrarias (statt des richtigen 'contratas' B) habentes continue expugnauerunt'; Cuspinian, der in seiner Handschrift gleichfalls das unverständliche Wort 'contrarias' fand, änderte 'Sicque nunc capitolium, nunc hac, nunc illa parte contraria invadentes continue expugnauerunt'. Im c. 50 heisst es von den bei Müldorf gefangenen Herren von Walsee in B 'dure tenti in magnis pecuniis sunt talliati'; das letzte Wort ist in V in 'calcati' verderbt; C bessert 'in magnis sunt cathenis'. Ebenda am Ende heisst es in B vom Herzog Leupold 'qui iam versus Aprimonasterium erat', V hat dafür 'qui iam aprinicum erat', C ändert 'qui

1) So auch die Hdss. der Classe A.

iam versus ab exercitu Bavari erat', fand also das 'versus' noch in seiner Handschrift, 'aprinicum' dagegen wol unleserlich oder mit Recht als Ortsname unverständlich. An manchen Stellen hat dann auch Cuspinian seine Emendationen derart vorgenommen, dass er Unverständliches einfach wegliess¹⁾, z. B. c. 53 gegen Ende liest V ganz thöricht 'quem (Ludovicum) Goleacius Mediolanum supremo se (statt 'sumptuose' B) traduxit', C lässt die beiden anstössigen Worte aus; c. 55 Ende liest V 'et cum quibus articularis et gratie petituris (statt 'absolucionem et graciam petituri' B), C lässt die drei unsinnigen Worte weg. Auch einige kleine Zusätzchen in C mögen den Charakter von Emendationen Cuspinians tragen, z. B. c. 8. 'sedens ad mensam eiusdem edentis, nihil hostile prae se tulit'; c. 12 'usque ad creationem Rudolphi in regem promoti'.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu erweisen, dass V und C von einander unabhängig und nur durch gemeinsame Vorlage mit einander verwandt sind.

Diese Vorlage war nun, wie schon ein Theil der aufgeführten Beispiele ergibt und ein Blick in den Text sowohl von V wie von C lehrt, schon sehr verderbt, enthielt zahlreiche Lesefehler und kleine Auslassungen. Diese Vorlage, und somit VC repräsentiren nun gegenüber den Texten B einerseits und UWA (Texte des Urstisius, der Wiener und der Strassburger Handschrift) andererseits eine besondere Hauptrecension der Chronik, welche, um hier nur ihr Hauptmerkmal anzuführen, allein die sog. Hohenberger Capitel (c. 24a—24g) bewahrt hat. VC haben aber — das wird bei zusammenhängender Lectüre ihres Textes sofort klar — jene Recension nicht vollständig überliefert, ihr Text ist nichts weiter als ein Auszug, und zwar ein schlechter. So schlecht, dass es m. E. völlig ausgeschlossen scheint, dass ihn der Verfasser der Chronik, sei es wer es sei, selbst gemacht haben könne. Der Text VC gibt also keine originale Recension der Chronik, auch

1) In diese Kategorie könnten auch einige der oben S. 5 aufgeführten Stellen gehören.

nicht etwa einen ersten kurzen Entwurf einer solchen. Es ist ein Auszug aus einer solchen, von einem Fremden angefertigt. Diese aus VC zu supponirende Recension (X) stand nun, was auch schon von anderer Seite bemerkt ist, der Recension B bezüglich des Inhaltes und der Lesarten¹⁾ näher als der Recension UWA. Ich will hier zum Beweise nur darauf hinweisen, dass VC ebenso wie B zwischen den c. 53 und 54 der Bericht über den Romzug Ludwigs des Baiern fehlt; in VC ist dies doch sicher kein zufälliger durch das Ungeschick des Excerptirenden veranlasster Ausfall.

Die Betrachtung der einzelnen Stellen, wo der Auszugscharakter von VC zu Tage tritt, ist in mannichfacher Beziehung lehrreich. Ich führe daher im folgenden die wichtigsten auf, aber nur soweit V reicht (c. 55).

Das c. 9 in der Fassung von VC, wo von der Lage des Schlosses Alt-Kiburg im Breisgau und der Vertreibung der Kiburger aus diesen Besitzungen durch den Herzog von Züringen die Rede ist, erhält überhaupt doch nur Existenzberechtigung durch die in den anderen Hdss. vorausgehende Erzählung von dem Erwerbe der Kiburgischen Güter durch die Habsburger. Diese muss also in der Recension, von welcher VC ein Auszug ist (X), gestanden haben; ebenso der Schluss des Capitels: 'Quod et breviter factum est'.

Wenn es c. 12 in VC heisst 'Eo tempore invaluit bellum contra Nuwenburgenses', so gehört zum nothwendigen Verständniss dieses Satzes die in VC fehlende Darstellung des Anfangs des Krieges gegen Neuburg im Breisgau, der Heimathstadt des Mathias, im c. 11, er ist nicht genügend motivirt durch das in c. 10 auch in VC Erzählte, dass die Neuburger sich geweigert, dem Grafen Heinrich von Baden zu huldigen. Sehr charakteristischer Weise hat nun V da, wo die Erzählung in c. 11 abbricht ein 'etc.', ein deutliches Zeichen, dass der Schreiber (der Vorlage) hier etwas wegliess. Denselben Werth wie dieses 'etc.' haben dann in VC im c. 12 die Worte 'Et multa acciderant', welche an Stelle

1) Von solchen notire ich hier nur den merkwürdigen Fehler c. 20 Anm. 'Alberti regis uxorem' für 'occisorem'.

eines Satzes der anderen Hdss. stehen, der eine Fülle von Details aus dem Neuburger Kriege erzählt. Scheinen jene Worte eine gewisse Ueberlegung des Excerptirenden zu verrathen, so enthüllt derselbe gleich im folgenden seine ganze Oberflächlichkeit in dem Satze 'faciens tamen (Rudolfus) quod comes fuit captus et ad unguem excoriatus', der an Stelle des richtigen 'sinens tamen quod comes per se captos excoriavit ad unguem' steht. Dieser 'comes' — es ist der im c. 10 erwähnte Badener — erscheint dann hier nach den Auslassungen im c. 11 als völlig Unbekannter. Wenn durch diese Auslassungen in c. 11 und 12 nun die Theilnahme des Bischofs Heinrich III. von Basel an dem Neuburger Kriege unerwähnt bleibt, so möchte ich hier gleich dem Schlusse entgegen treten, dass etwa die Recension X diese Baseler Nachrichten nicht enthalten habe; sind doch im c. 11 die Streitigkeiten der Sterner und Sitticher in Basel auch in VC erzählt¹⁾, ebenso in anderen Theilen andere Baseler Nachrichten.

C. 13 Anm. ist der Text von VC in heilloser Verwirrung; während es in den anderen Hdss. von dem Pfalzgrafen Ludwig heisst 'pater post Ludowici IIII. principis, convocans burggravium de Nurenberg presentem', heisst es dort 'convocans quatuor principes, aderat etiam burggravius de Nurenberg'. Es leuchtet ein, dass der Relativsatz in X gestanden hat, das Wort 'Ludowici' vermuthlich als Sigle; die 'quatuor principes' sind aus 'quarti principis' entstanden, das 'aderat' aus 'presentem'.

C. 22 tritt der Charakter von VC als Auszug deutlich zu Tage. Es fehlt zuerst ein Stück über die Belagerung von Brundrut und andere Thaten des Baseler Bischofs Heinrichs IV., dessen Fehlen den Zusammenhang nicht stört. Darauf heisst es 'Qui episcopus post multos bonos actus et strennuos et utiles ecclesie Basiliensi ad Moguncii archiepiscopatum promotus [predictum²⁾] Petrum Divitis mediante papa ad eccle-

1) Die im Anfange von c. 12 in BA enthaltene Genealogie des Bischofs Heinrich III. gehört auch hierher.

2) Das in Klammern stehende findet sich in den anderen Hdss.; 'predictum' geht auf c. 18, das in VC fehlt.

siam Basiliensem promovit]. Die Auslassung erklärt sich leicht durch die Dittographie 'promotus — promovit'; Cuspinian hat um dem Satze aufzuhelfen 'est' zugesetzt. Noch schlagender ist die Auslassung der Anekdote von Heinrich IV. von Basel und Rudolf von Constanz aus dem Hause Habsburg-Kiburg in demselben Capitel, da der folgende in VC erhaltene Satz über die drei Brüder von Habsburg-Kiburg überhaupt nur durch die ausgelassene Anekdote motiviert ist.

Im Anfang des c. 36 ist in VC das Erscheinen des 'Karolus quartus filius sororis regis Alberti', des Nachfolgers des Königs Andreas von Ungarn nur verständlich, wenn man wenigstens die vorhergehende Auslassung über die Verhältnisse des Königreichs Neapel hinzunimmt; hieran hängt aber unmittelbar die weitere Auslassung über das ungarische Königthum Ottos von Niederbayern.

Als willkürliche Auslassung ist ferner im c. 36 (Studer S. 38) in Anspruch zu nehmen der Satz 'Postquam — defuncto', der die Nachfolge Friedrichs von Liechtenberg im Strassburger Bisthum und seinen Tod enthält; nach dem Texte von VC muss man meinen, auf Bischof Konrad sei unmittelbar Bischof Johann gefolgt.

Der schlechte Auszug tritt dann in demselben c. 36 (Studer S. 39) besonders zu Tage. B liest hier: 'Mortuo autem Petro Divitis episcopo Basiliensi, Petrus de Treveri phisicus per sedem in episcopum est promotus. Predictus Petrus Divitis cum esset de parte Stelliferorum Basiliensium, omnes suos consanguineos' u. s. w.; VC geben: 'Item cuidam Petro de Tricle phisico per sedem apostolicam in episcopum promotus Basiliensem', woran V allein anschliesst 'Qui fuit Stellifer, omnes suos consanguineos' u. s. w. V hat dann auch allein noch den Satz über die Neuordnung des Baseler Rathes durch Peter Reich. Beiden Handschriften fehlt darauf die ausführliche Erzählung der Baseler Verhältnisse unter den Bischöfen Peter Reich, Peter von Trier und Otto von Granson, der Feindschaft König Albrechts gegen Basel bis zur Belagerung der den Baseler Patriciern von Rapperg gehörigen Feste Fürstenstein (S. 41 oben). Heisst es drei Seiten weiter (S. 44) auch in VC: 'Occiso autem rege, cum in Fürstenstein obsessi se mane voluissent captos de-

disse' u. s. w. wie in B, so leuchtet ein, dass in der Grundlage von VC, der Recension X, auch vorher der Beginn der Belagerung von Fürstenstein erzählt gewesen sein muss. Und warum dann nicht auch die dazwischen in VC fehlenden anderen Baseler Dinge? Am Schlusse des c. 36 drängen VC den Bürgerkrieg in Basel, der mit der Vertreibung der Mönche endet und der in B sehr ausführlich erzählt ist, in einen Satz zusammen, der so vielleicht schon in X gestanden haben könnte.

Zwei Proben sehr gedankenloser Kürzung finden sich im c. 37 (Studer S. 46, 10), wo VC gerade die Worte auslassen, auf die es für die Pointe der Anekdote ankommt: 'ac proponentibus se per dominos suos Argentinenses', und im c. 39 (S. 56), wo Balduin von Trier unter den Kurfürsten offenbar desshalb fehlt, weil der Excerpirende den Mainzer Erzbischof Peter aus Trier, der hier als Trevirensis bezeichnet ist, für den Trierer Erzbischof hielt.

Willkürliche Kürzung ist ferner c. 39 (S. 59, 1) die Auslassung der Worte in VC 'Cecidit et tempore hastiludii alia machina', während die Folgen dieses Einsturzes erzählt werden.

Im c. 47 (S. 66) fehlt nach der Erwähnung des Todes des Bischofs Gerhard von Constanz in VC die Erzählung von der folgenden Zwickur, der Hoffnung, die sich Mathias von Bucheck machte und dessen Erhebung auf den Mainzer Stuhl. Wenn es darauf in VC heisst 'Exclusis aliquibus, Rudolfus de Monteforti per ipsum papam ad Constantiensem ecclesiam et promotus', in B dagegen entsprechend der vorausgehenden Erzählung 'Exclusis autem predictis electis Rudolfus' u. s. w., so liegt hier zweifellos eine Kürzung in VC vor, welche dann freilich schon in der Recension X so gestanden haben könnte¹⁾.

Eine den Sinn verwirrende Kürzung ist dagegen in demselben c. 47 (S. 67, 4) die Auslassung der Worte 'militis eiusdem Hugonis. Qui Rudolfus', wodurch das folgende, das sich auf den Bischof Rudolf von Constanz bezieht, irrig auf dessen Gegner bezogen wird.

Fehlt ferner in VC c. 47 (S. 67, 6—16) die Erzählung von dem

1) Vgl. hierüber auch Wenck S. 46.

Tode des Bischofs Gerhard von Basel und dem Streite um das Bisthum, der Provision Johans von Chalons (de Gabilone), so ist das als willkürliche Kürzung zu betrachten, da im folgenden nunmehr der Gabilo sowohl wie sein Gegner Hartung Mönch wie *dii ex machina* auftreten.

C. 51 erzählen VC nur den Anfang der Belagerung von Reichenberg durch Eberhard von Württemberg und das Heranrücken des Erzbischofs Mathias zum Entsatze. Das Eingreifen Herzog Leupolds und die endliche Befreiung der Feste ist fortgelassen; sie gehören aber hierher und ihr Fehlen ist daher eine willkürliche Kürzung. Ich lasse es vor der Hand dahingestellt, ob in X auch der Zusatz zu Mathias gestanden hat, der in VC fehlt '*Rudolfi marchionis ex domina de Strasberg affinis*', ebenso die Fürbitte, welche bei der Gelegenheit Mathias beim Herzoge Leupold für Eberhard von Kiburg einlegte. Bekanntlich hat Wenck S. 46. 47 den Text Cuspinians in diesem c. 51 als Hauptargument für die Interpolationen des Mathias von Neuenburg in der Chronik Albrechts von Hohenberg, von welchen eben der Text C noch ganz frei sein soll, verwerthet¹⁾.

Ist somit der Charakter der Vorlage von VC als Auszug eines reichhaltigeren Werkes, einer eigenen Recension X der Chronik dargethan, so wäre es müßig und vermessen, Vermuthungen darüber aufzustellen, was im einzelnen in dieser Recension gestanden haben kann; ob etwa alles, was in VC gegenüber B fehlt — und es ist das, auch abgesehen von dem oben Betrachteten, nicht wenig — in X gestanden haben könne oder müsse. Ich bemerkte schon oben an einigen Stellen, dass eine Verkürzung des reicheren Textes von B durch den Verfasser von X möglich sei; oder wenn X, wie es wahrscheinlich ist, vor B verfasst ist, so konnte der Verfasser von B das was X kürzer berührte, weiter ausgeführt haben. Nur darauf will ich auch an dieser Stelle noch ausdrücklich hinweisen, dass der Verfasser von X, ebenso wie der von B, schon die von mir nachgewiesenen Gesta der Baseler

1) Ich will hier nur Wencks Behauptung entgegentreten, dass Erzbischof Mathias und seine Verwendung für Eberhard die Hauptrolle in dem Berichte spiele.

Bischöfe¹⁾ benutzt hat; ob in demselben Umfange wie B, steht dann dahin.

Nach dem was ich früher²⁾ über den I. Theil der Vita Bertholds von Bucheck und sein Verhältniss zur Chronik ausgeführt habe, hat nun aber auch der Verfasser von X schon diesen Theil benutzt, da das c. 37, in welchem sich wörtliche Anklänge an denselben finden, in VC zu lesen ist. Da ich für diesen Theil der Chronik und den I. Theil der Vita denselben Verfasser annehmen zu müssen glaubte, der Verfasser des letzteren aber ohne Zweifel Mathias von Neuenburg ist, so ergibt sich für mich hieraus der zwingende Schluss, dass Mathias auch c. 37 der Chronik geschrieben hat. Ich trete hiermit nunmehr in bewussten scharfen Gegensatz zu der Ansicht Wenck's³⁾, welcher die Recension X, die VC zu Grunde liegt, als von allen Interpolationen des Mathias frei, als die erste Recension der ächten Chronik Albrechts von Hohenberg erklären zu sollen meinte. Sie ist vielmehr, ebenso wie die in den anderen Handschriften erhaltenen Texte, das Werk des Mathias gewesen. Das beweist für mich allein schon die Ueberschrift in V: 'Cronica magistri Mathie'. Wenck, der freilich den Text von V und dessen Congruenz mit C nicht kannte, hat sich mit diesem gewichtigen Zeugnisse, S. 91 recht unglücklich mit den Worten abgefunden: 'Die Niederschrift von V fällt danach in die vorbereitenden Arbeiten, welche Mathias für die Herstellung der Chronik unter seinem Namen auszuführen hatte' und: 'da sie unter dem Namen des Mathias geht, ist sie eine unvollendete (?) Abschrift der ersten an Mathias überlassenen Redaction Albrechts'. Gegenüber diesem handschriftlichen

1) Beiträge zur literarischen Thätigkeit des Mathias von Neuenburg im 37. Bande dieser Abhandlungen S. 30 ff., besonders S. 35.

2) Ebenda S. 15 ff.

3) S. 48. Angedeutet hatte ich meine Vermuthung schon mit dem Satze meiner eben citirten Abhandlung S. 1: 'Dazu (die Chronik nach Albrecht von Hohenberg zu benennen) haben wir die Berechtigung höchstens bei der Hds. Cuspinians'. Die Sache war für mich damals noch nicht spruchreif, da ich den Text von V noch nicht hatte.

Zeugnisse kann nun auch die Ueberschrift, welche Cuspinian seiner Ausgabe vorsetzt, 'Chronicon magistri Alberti Argentinensis' nicht wohl aufkommen. Woher Cuspinian diesen Namen hat, ist freilich eine andere Frage¹⁾; es wird zur Lösung derselben immer zu beachten sein, dass ihm noch eine zweite Handschrift der Chronik vorlag und ferner dass er, wie Wenck S. 41 nachgewiesen hat, in seiner Schrift De Caesaribus ein Werk des Albertus Argentinensis benutzt hat, das den Titel führte libellus de Rudolphi regis facetiis.

Haben wir die unmittelbare Vorlage von VC als einen auf Willkür beruhenden Auszug²⁾ aus einer Recension X der Chronik erkannt, welche B näher stand als den anderen Recensionen, welche jedenfalls Vieles von dem enthielt, was sich in B findet, so entsteht die Frage, ob X nicht an manchen Stellen allerlei enthalten hat, was B fehlt. Natürlich gehören hierher die Hohenberger Capitel. Im übrigen aber finde ich keine Veranlassung, die Frage zu bejahen. Denn die Worte 'et cetera', welche sich in V allein im c. 55 am Ende eines Satzes finden, halte ich nicht für beweiskräftig, da dieser Satz in V, wie oben angeführt ist, in arger stilistischer Verwirrung sich befindet, und der Zusammenhang der Erzählung am wenigsten hier eine Auslassung vermuthen lässt.

Das Plus der Recension X gegenüber B beschränkte sich also, soweit wir bis jetzt sehen können, auf die Hohenberger Capitel. Es fragt sich, ob auch diese Kürzungen erfahren haben. Soltau glaubte den Beweis für den Auszugscharacter dieser Capitel erbracht durch ein beziehungsloses 'predictum' im c. 24 b (Studer S. 184, 2), wo es von den Hohenbergischen Ministerialen, die den Grafen Albrecht in der Schlacht des Jahres 1298 im Stiche liessen, heisst: 'Quorum progenies hodie predicto domino est nota'. Die Handschrift V liest aber hier richtiger 'predicto dominio', d. h. der vorgenannten Herrschaft, den Grafen von Hohenberg. Erhebliche Auslassungen in den c. 24 b—24 g anzunehmen,

1) Fast möchte man an einen Lesefehler 'Alberti' für 'Mathie' glauben.

2) Ich verstehe darunter einen Auszug, der nicht auf den Verfasser zurückgeht.

liegt m. E. kein Grund vor, die Erzählung ist hier durchaus concinn, und man vermisst nichts. Das c. 24 a 'De genealogia domine Anne', welches die Nachkommen Rudolfs I. und der Hohenbergerin Anna aufzählt, lässt eigentlich nur an einer Stelle etwas vermissen, die beiden als Kinder verstorbenen Söhne nämlich Ottos III. von Niederbaiern und der Tochter Rudolfs Katherina; hier steht der unvollständige Satz 'Ex filia Rudolphi regis in inferiori Bawaria'. Schwerlich ist aber hier an eine willkürliche Kürzung des Schreibers der Vorlage von VC zu denken, für welche gar kein vernünftiger Grund ersichtlich ist. Der Verfasser der Recension X wird hier vielmehr sich der Namen oder des Geschlechtes der früh verstorbenen Kinder nicht erinnert und daher eine Lücke gelassen haben.

Sehr viel reichhaltiger müsste allerdings das c. 24 a in der Recension X gewesen sein, wenn es, wie Wenck S. 66 meint, dem verlorenen im Kloster Königsfelden gegen Ende des 14. Jahrhunderts geschriebenen Buche von dem Ursprunge der durchlauchtigsten Fürsten von Oesterreich zu Grunde gelegen hätte. Einen Auszug aus diesem Werke gibt die vom Abte Gerbert unter dem Titel *Chronicon Königsfeldense* veröffentlichte¹⁾ Schrift des Clewi Fryger von Waldshut; es ist ausserdem benutzt in der österreichischen Chronik des Johannes Sefner²⁾. Eine Vergleichung der einschlagenden Partien dieser beiden Quellen mit dem c. 24 a hat es mir nun im höchsten Grade zweifelhaft gemacht, dass hier Verwandtschaft obwaltet. Jene geben vielfach die Namen der Gemahlinnen der österreichischen Fürsten an, die im c. 24 a regelmässig fehlen³⁾. Das müsste also hier willkürliche Kürzung sein. Sie geben aber ferner vielfach die Todesjahre und Todestage, die Be-

1) Gerbert, *De translatis Habsburgo-Austriacorum principum cadaveribus* S. 87—113.

2) Die früher unter dem Namen des Gregor Hagen ging, hrsg. von Pez, *Scr. rer. Austr. I.* Vgl. Mayer im *Archiv für österr. Geschichte* LX, 316 ff.

3) Wenn Fryger und Sefner in übereinstimmendem doppelten Fehler die älteste Tochter Rudolfs I. Clementia nennen und mit dem König von Böhmen verheirathet sein lassen, so müsste dieser Fehler auch in X vorgekommen sein, was sehr unwahrscheinlich ist.

gräbnissorte der Fürsten und Fürstinnen; es müsste doch Wunder nehmen, dass sich keine Spur davon im c. 24 a erhalten hätte. Dann finden sich Discrepanzen, die Verwandtschaft m. E. ausschliessen. Die Reihenfolge der Söhne Rudolfs I. ist bei Fryger und Sefner: Rudolf, Hartmann, Albrecht, im c. 24 a dagegen Rudolf, Albrecht, Hartmann¹⁾; erstere lassen Hartmann im Rhein bei Kobolz ertrinken, letzteres bei Rheinau²⁾. Aehnliche Kleinigkeiten finden sich noch öfter. Mir ist kein Zweifel, die Genealogie der Herzoge von Oesterreich ist in dem Königsfelder Buche original gewesen; hier in diesem Kloster, wo die Königin Agnes von Ungarn, die Tochter Albrechts I., bis 1364 lebte, brauchte man, um eine solche Genealogie herzustellen, nicht nach auswärtigen Quellen zu greifen.

Damit will ich nun nicht in Abrede stellen, dass der Verfasser des Königsfelder Buches nicht doch ein Exemplar der Chronik, wenn auch nicht für die Habsburgische Genealogie, benutzt habe. Die Berührungen der beiden Ableitungen dieses Buches mit der Chronik sind zwar recht spärliche; das was über den Bischof Heinrich IV. von Basel erzählt wird (Fryger S. 88. 89)³⁾, steht im Widerspruche zu den Angaben der Chronik; die Geschichte mit dem bösen Geist wird hier c. 18 ganz anders erzählt. Ich finde eigentlich nur an zwei Stellen solche Uebereinstimmung, welche auf Verwandtschaft schliessen lässt. Fryger S. 89 sagt nach Erzählung der Wahl Rudolfs: 'also bracht man das urkund der wal erlich für Basel in das her', das steht zu c. 14: 'Burggravius autem receptis de electione principum literis, utens diplomate Basileam ad Rudolphi exercitum venit'. Zweitens heisst es bei Fryger S. 94 (und ähnlich bei Sefner S. 1135) von der Blutrache, die

1) Die richtige Reihenfolge Albrecht, Hartmann, Rudolf gibt auch das c. 15 der Chronik nicht, vielmehr Albrecht, Rudolf, Hartmann.

2) Wenn hier im c. 24a der Chor des Baseler Domes als Begräbnissort Hartmanns, seiner Mutter und seines frühverstorbenen Bruders Karl genannt ist, so stehen diese Angaben zum c. 15. Man wundert sich nur, nichts von denselben bei Fryger oder Sefner zu finden.

3) Vgl. Sefner bei Pez I, 1083. 1084.

Herzog Leupold an den Mördern seines Vaters nahm: 'er vieng in dem castel das Altbürren heist funfzig man die schuldig warent an sines vatters tod, die hiess er an siner gegenwirtikeit enthöpten'; c. 36 (S. 43, 8) heisst es: 'Obsesso autem in vita sua (des von Palm) castro suo Altbuerren per Lupoldum regis filium, decapitati sunt quinquaginta'. Die Ermordung König Albrechts ist bei Fryger S. 99. 100 und bei Sefner S. 1134 mit ganz anderen Details erzählt als im c. 36. Dass Fryger S. 100 den von Wart fliehen lässt 'in wälschi land zuo dem von Yla', Sefner S. 1135 'gen Walhen in die gegent bei Bisunz zu den herrn von Yla' könnte vielleicht aus Missverstand der Stelle S. 43, 14 entstanden sein 'veniens ad Ylam opidum Theobaldi comitis de Blamont'.

Nach diesen wenigen Berührungspunkten lässt sich dann allerdings nicht entscheiden, in welcher Recension die Chronik dem Verfasser des Königsfelder Buches vorlag.

Die Vaticanische Handschrift trägt in manchen Punkten zur Verbesserung des Textes der Hohenberger Capitel, namentlich auch der Genealogie bei, sie enthält aber in dieser einige unzweifelhafte Interpolationen. So vor allem die Details über die Söhne Albrechts II. von Oesterreich. Der älteste Rudolf IV. wird schon als verstorben aufgeführt († 1365), ebenso Friedrich III. († 1362) und die erste Gemahlin Albrechts III., die 1373 starb. Von Albrecht III. selbst heisst es, dass er noch am Leben sei; er starb 1395. Auch sein Bruder Leupold III., der 1386 bei Sempach fiel, ist, da sein Tod nicht erwähnt wird, noch als lebend anzunehmen. Diese Interpolation ist also zwischen den Jahren 1373 und 1386 gemacht. Interpolation ist ferner die Angabe, dass eine Tochter Kaiser Ludwigs (Elisabeth) 'jetzt' den Grafen Ulrich von Württemberg zum Gatten habe; ihr erster Gemahl Cangrande II. (hier irrig mit dem Namen seines Vaters Mastino genannt) starb 1359, die zweite Heirath fand erst 1362 statt. Es ist jedenfalls mit Wenck S. 44 daran festzuhalten, dass die Genealogie vor der Kaiserkrönung Karls IV. (1355) abgefasst ist, dass die Stellen, wo er in C oder V als imperator erscheint, interpolirt sind. Im übrigen lässt sich die Zeit der Abfassung

noch etwas genauer bestimmen, als das Wenck gethan hat; er meinte zwischen 1349, dem Todesjahre der Gemahlin Ludwigs von Ungarn, und 1353, dem Todesjahre von dessen Bruder Stephan. Die Heirath der oben erwähnten Elisabeth mit Cangrande II. fand nach der Fortsetzung der Chronik S. 198, 1 (vgl. S. 197, 3) im Jahre 1352 statt; Graf Heinrich von Hohenberg, dessen Beerdigung zu Salmansweiler im c. 24 c (Studer S. 186) zum Jahre 1352 angegeben wird, wurde in diesem Jahre am 12. Mai erschlagen¹⁾. Der terminus a quo schiebt sich aber noch weiter hinaus bis in den April 1353, wo Katherina die Tochter Karls IV. den Herzog Rudolf IV. von Oesterreich heirathete²⁾. Da nun aber Stephan, der Bruder Ludwigs von Ungarn, der 1353 starb, noch als lebend genannt wird, so ist als Jahr der Abfassung genau 1353 anzusetzen. Am 2. Februar dieses Jahres starb aber schon Anna von der Pfalz, die zweite Gemahlin Karls IV.³⁾, deren Tod noch nicht erwähnt ist, das streitet gegen obige Ansetzung des terminus a quo bis in den April 1353. Karl IV. heirathete schon in demselben Jahre im Juni als dritte Gemahlin die Anna von Schweidnitz, welches Ereigniss auch noch nicht erwähnt ist. Also vor diesem Monat ist die Genealogie sicher abgefasst. Vielleicht ist anzunehmen, dass der Verfasser, als er die Genealogie niederschrieb, noch keine Kunde hatte von dem Tode der Königin Anna. Im Frühjahr 1353 wäre sie also abgefasst⁴⁾.

Auf die Frage nach dem Antheile Albrechts von Hohenberg an den verschiedenen Redactionen der Chronik gehe ich in diesem Artikel nicht ein. Ihre durch Soltau und Wenck gegebene Beantwortung, der ich mich ja auch zum Theile früher angeschlossen habe, scheint mir

1) L. Schmid, Gesch. der Grafen von Zollern-Hohenberg 247.

2) Vgl. Huber, Stammtafel zu den Regesten Karls IV. Cohn Tafel 32 gibt das falsche Datum Juli 1357.

3) Vgl. Huber, Stammtafel und Text S. 122.

4) Ich habe bei dieser Untersuchung die Stellen unberücksichtigt gelassen, wo V von einzelnen Personen im Perfectum (habuit) spricht, C dagegen richtiger das Praesens (habet) hat.

nach den Entdeckungen Schulte's¹⁾ über die Commilitonen des Mathias von Neuenburg auf der Universität Bologna in den Jahren 1315 und 1316 und über die Herkunft seiner Gattin aus dem Geschlechte der Baseler Mönche einer durchgreifenden Revision bedürftig, deren Richtung Schulte zum Theil schon angedeutet hat. Hier sei nur bemerkt, dass Peter Mönch der Custos von Lautenbach, der 1316 zugleich mit Mathias in Bologna studirte, in der Vaticanischen Handschrift im c. 33, ebenso wie in den anderen Handschriften vorkommt, in C jedenfalls nur willkürlich ausgelassen ist; wenn Schulte Recht hat, also ein Beweis mehr für die Thätigkeit des Mathias auch an der V und C zu Grunde liegenden Redaction der Chronik. Ich glaube, das Ignoriren der Handschriften rächt sich auch bei dieser Frage, wie bei anderen.

Der unten folgende Abdruck des Textes der Vaticanischen Handschrift ist in ähnlicher Weise von mir gemacht, wie der der Wiener. Augenscheinliche Schreibfehler der Handschrift sind verbessert, vom Schreiber ausgelassene Worte, die zum Verständniss nöthig, sind in Klammern zugesetzt. Selbstverständlich blieben dagegen alle Corruptionen stehen, welche sich auch in C finden. Die Abweichungen von C wurden in den Noten alle angeführt, durchgängig auch die von B; nur wo der Text von B weitergehende Abweichungen enthält, wurde dies nur angedeutet. Die anderen Ueberlieferungen UWA wurden nur vereinzelt herangezogen. Alles was V mehr enthält als C wurde mit fetterer Schrift gedruckt. Die Capitelzahlen sind die der Studer'schen Ausgabe von B; in den Anmerkungen ist alles das aufgeführt was der Text von VC gegenüber B auslässt.

1) Zeitschrift für die Gesch. des Oberrheins N. F. VI, 496 ff.

Cronica magistri Mathie.

f. 86 1. Rüdolphus comes de Habsburg ex antiquis progenitoribus ab urbe Roma traxit originem. Olim namque duobus fratribus propter potentis Romani occisionem eliminatis ab urbe, propter^a eorum nobilitatem^b Romanus dans cuilibet eorum immensam pecuniam, ipsos iussit in partes abire remotas. Qui se in superiori Alamannia receperunt. Antiquior autem ad empcionem prediorum^c et munitionum, iunior autem ad habendum vasallorum multitudinem conabantur^d. Patre autem eorum^e post aliquos^f annos filios visitante^g, cum vidisset senioris empta, eius prudenciam commendavit. Requirens autem de iuniore, quid egerit, ille se omnia in unam fortissimam municionem dixit^h collocasse, et iussis omnibus vasallis suis cum eorum liberis masculis optime armatis venire ad montem, ubi castrum Habsburg est collocatum, illicⁱ patrem traducens, illam fortium multitudinem, quos^k et omnes eorum posteros masculini sexus sue posteritatis^l fideles vasallos^m illiⁿ confitentibus, patri probavit, suum asseruit esse castrum. Quo viso pater in illius^o animosa nobilitate gavisus, magnum thesaurum destinavit eidem. Ex quibus^p fratribus omnes de Habsburg postea processerunt.

2. Rüdolphus vero cum esset cum Friderico^q imperatore in Lumpardia, qui et ipsum Rüdolphum levavit de sacro fonte, astronomus^r imperatoris ipsi Rüdolfo, quamvis iuveni, frequenter assurgens, ipsum pre cunctis spectabilibus et clarissimis honoravit. Scissitatus astronomus^s a cesare^t, cur isti^u pre ceteris tantum exhiberet honorem, respondit, quod ad eum imperii honor et ipsius principis posteritas^v deveniret. Turbato autem cesare et illi indignanti^w astronomus dixit: 'Non indignemini ei, quia antequam incipiat eius dominium, ex vobis, qui iam decem habetis filios, ex ipsis^x penitus nullus erit. Verum Rüdolphus abinde recessit.

3. Male^y succedente principi^z deposito et dolis cleri prevalentibus contra eum, ipse^a tandem in regno suo Cecilie est defunctus. Quo defuncto^a, principes Germanie Richardum regem Anglie inclitum eligere decreverunt, qui regi Francie invidens^b, illico eidem quandam civitatem obsedit et in obsidione iaculo est occisus. Statimque postea electo^c per principes Wilhelmo comite Hollandie^d, qui Renum ascendens Brisacum venerat et descendens Frisiam invasit^e, ipse quoque^f inibi^g est occisus. Et tunc^h post Fridericum imperatoremⁱ imperium^k triginta annis vacavit. Ex Richardus^l et Wilhelmus^m non duraverunt nec aliquid feceruntⁿ.

a) pater B. b) nobitior B. c) predium V. d) contendebat C; conabatur B. e) deest B. f) sic B; aliquot C. g) visitans V. h) deest B; coll. vidit C. i) illuc C. k) sic et B; ostendit quos C. l) posteritati sue C; suos et posteritatis sue B. m) fid. fore speraret C. n) illi—pater in des. C. o) ergo add. C. p) Ex his itaque duobus C. q) recentior manus supra lin. add. III. seu II. r) quidam add. C. s) ergo C; autem B. t) astronomus add. hic CB. u) illi B. v) potestas B. w) indignante B. x) et ex ipsis B; pro ex ipsis C: qui succedat in imperio. y) autem add. CB. z) principe B. a) ipso t. i. r. s. C. in Parnormo defuncto CB. b) regis Fr. avidens B. c) sic B; electio C. d) sic B; comiti H. cessit C. e) sic C, qui add. ibique; invaserat B. f) quoque deest B; ipse quoque des. C. g) ibique C. h) Sicque B; Et ita C. i) deest B. k) regnumque Romanorum add. CB. l) Rich. enim CB. m) quia add. CB. n) pro nec al. fec. B: non fuisse finguntur; C: non fuisse existimantur.

4. Innocentius autem papa quartus^a, qui Fridericum secundum^b deposuit, Karolum Marcelle comitem Provincie, fratrem scilicet regis Francie, instituit^c Cecilie regem. Contra quem Cûnradinus, nepos Friderici ex Cûnrado, veniens^d Ytaliâ cum duce Austrie et magna multitudine Germanorum^e cum Karulo inivit conflictum. Victoque per Germanos Karuli exercitu et fugato, Germani predam fugiencium insequentes, Cûnradinum cum duce et paucis^f relinquerunt. Quod^g videns Karolus, qui se in monte cum magna parte exercitus sui receperat, ut finem videret, Cûnradinum quasi desolatum invasit. Quo cum duce cap^o et quibusdam aliis vehementer^h abducto, exercitus totusⁱ est dispersus ob predam, miserabiliter^k fugatus et occisus. Scripsit autem Karolus Martino^l tunc pape^m, quid faciendum sibiⁿ esset de Cûnradino. Qui rescripsit: *Vita Cûnradi mors Karoli, mors Cûnradi vita Karoli'. Sic Karolus *f. 86' Cûnradum cum duce^o et ceteris decollavit.

5. Quod^p Petrus rex Arrogonum egre ferens pro avunculo suo Cûnrado^q, aliquibus^r machinationibus per mare occultis, insulam Cecilie ingressus, occisis Francigenis et fugatis Karulo et aliis^s, insulam Cecilie occupavit, quam eius posteritas postea tenuit et eius abnepotes^t hodie detinent sine lite. Karolus^u Neapolim et reliquam partem circa^v mare una cum comitatu Provincie cum posteris suis^w quiete possidet, semper resistendo Germanis. Sub quo Gelfones de parte ecclesie et Gibellini ex^x parte imperii sunt nomina inchoata¹.

7. Post Fridericum autem^y crevit potentia et superbia sedis apostolice ac Minorum et Predicatorum, qui^z Fridericum et suos detestabantur. Tunc^a ipsa sedes precunctis ordinibus privilegiis^b exaltavit in tantum, quod^c ipsa sedes vix defensatur ab illis².

8. Crevit autem Rûdolphus de Habsburg astutia et honore. Qui cum litem duram^d haberet cum abbate Sancti Galli, et due lites alie accrescerent^e, ad domum abbatis^f, qui eum persequabatur odio capitali, sedens^g ad mensam eiusdem edentis^h. Abbas iratusⁱ tamen^k ipsum honorifice et gratanter recepit, et sic illico in tantum sunt amici effecti, quod abbas cum exercitu ad iuvandum alios cum eodem perexit. Dixit enim comes^l: 'Quicumque tres lites habeat, duas reformet'³. Habuit^{m. 4} sororem

a) manus recentior correxit III. b) deest CB. c) constituit B. d) in add. CB. e) profectus add. C. f) paucissimis B; et paucis des. C. g) Quot V. h) indeque C; et veh. B. i) eius B. k) miserabilem C. l) Marcio V. m) tunc prope existenti add. C. n) deest CB. o) Austrie add. CB. p) Quot V. q) pro pro av. suo Cunr. CB.: Chunradini proavunculus. r) aliquibus — ingressus sic et C male; B aliter. s) et aliis des. B. t) ab nenopes V. u) autem add. CB. v) citra B. w) pro cum post. suis C: summa postea cum. x) de B. y) deest C. z) qui per C; quos eo quod B. a) deest B. b) illos add. C. c) nunc add. CB. d) temporibus predictis add. CAUW. e) sibi succrescerent CB. f) ivit add. C.; venit ad d. ab. B. g) ac ibi sedens C. h) ederet V; nihil hostile pre se tulit add. C. i) ergo licet iratus C; vero miratus B. k) deest B; ipsum tamen C. l) Tunc dixit ei comes C. m) sic et C male; aliter B.

1) Hier fehlt cap. 6 ebenso wie in C und W. 2) Es fehlt ebenso wie in C der Schluss von cap. 7. 3) Hier fehlt ein Stück, das eine Anekdote von Rudolf enthält, ebenso wie in C. 4) Der folgende Satz, der sich ebenso in C findet, lässt die erste Ehe der Schwester Rudolfs mit Heinrich von Küssenberg aus.

quam dedit domino de Ohnsenstein in uxorem; ex qua domini^a de Ohnsenstein et de Fürstenberg¹ postmodum prodierunt.

9. Erat² autem antiquum castrum [Kyburg olim]^b in Brisgaya ex opposito^c nunc castri Friburgensis^d. Cumque olim dux Karringie^e a sororio suo comite de Kiburg precibus obtinuisset, quod annuit^f, ducem facere domum venationis in monte castri Friburgensis^d, uxor territa^g dixit comiti: 'Bene dixit frater meus, quod domum venationis ibi facere vellet, quia venabitur et expellet^h nosⁱ per ipsam domum³.

10. Mortuo autem tempore Friderici Berhtoldo duce de Zeringen^k, uni sororio de Kiburg cessit illud dominium in Bürganden^l, alteri Egenoni cum barba comiti de Urach cessit inferius dominium^m. Mortuo illo Egenoni reliquitⁿ duos filios, scilicet^o Cûnradum seniore, cui cessit^p Brisgaya, et Egenonem, cui cessit pars^q in Swevia, a quo comites de Fürstenberg processerunt. Cûnradus^r comes Friburgensis reliquit^s duos filios, Egenonem seniore, cui cessit dominium Friburg, et Hainricum, cui cessit Nüwenburg et Baden. Qui Heinricus cum venit Nüwenburg^t animo recipiendi in crastino ab hominibus fidelitatem, tunc^u in sero uxorem cuiusdam burgensis stupravit sub macellis, propter quod illi^v burgenses^w ei^x fidelitatem facere noluerunt^y.

11. Erant^z autem in diebus illis partes^a inter nobiles Basilienses hodie^b durans, inter Psiticos et Stelliferos⁴. Cum^c ad tornamenta vel parlamenta^d alia^e venerunt^f et cum multitudine egrediebantur et dicebatur^g: 'qui sunt isti', tunc dicebatur: 'Scalarii, Monachi', qui erant excellentiores. De quo alii conmoti, consilio habito fecerunt vexillum albe stelle mangne in rubeo campo⁵. Sub quo signo^h progenies de Eptingen, Ûth', Kraften, Richom, Phaffen, de Ramstein, am Kornmerkt, de Nüwenstein, Marterer⁶ et plures aliiⁱ. Alii^k fecerunt viridem psiticum in albo campo, scilicet^l Scalarii, Monachi^m, Marscalli, Kamererⁿ et multi alii, qui semper^o stelliferos precesserunt. Omnes^p comites et nobiles vicini de altera partium etc.⁷.

*f.87

12. Eo^q tempore invaluit bellum contra Nüwenburgenses, *quod pluribus

a) ex quo domini et C. b) *desunt* V. c) opido V. d) Friburgensi V. e) Carringie C; Zaringie B. f) *sic* B; ut annueret C. g) Eritia C. h) expellit V. i) vos C. k) duce Zaringen C; duce Zaringie B. l) Burgen C; Burgenden B. m) *deest* B. n) reliquos V; Quo mortuo quum reliquisset C; Qui Egeno moriens reliquit B. o) *deest* B. p) dominium in *add.* B. q) dominium B. r) vero *add.* B. s) reliquos V; moriens reliquit CB. t) cum N. venisset CB. u) *deest* B. v) *deest* B. w) Nuwenburgenses B. x) illi B; *deest* C. y) renuerunt B. z) Erat B. a) parcialitas B. b) hodieque C. c) Cum enim C; *sic* C; *aliter* B. d) probamenta C *male*. e) Alis V. f) venirent C. g) egr. dicebant C. h) erant *add.* C. i) ferebantur *add.* B. k) vero *add.* CB. l) ii erant C. m) de Reno *add.* B. n) Camerarii B. o) in civitate *add.* B. p) Erant autem omnes B. q) Et etiam eo C; Invaluit autem bellum B.

1) Strasberg. richtiger C und die anderen Handschriften 2) Der grössere erste Theil des cap. 9 fehlt ebenso wie in C. 3) Der Schluss der Rede und ein weiteres Sätzchen fehlen wie in C. 4) *que ex eo sumpsit originem* fehlt ebenso wie in C. 5) *quod in torneamentis et alibi efferebant* fehlt ebenso wie in C. 6) Diese Aufzählung stimmt mehr zu C als zu B. 7) Hier fehlt der Schluss von c. 11 und der Anfang von c. 12; ebenso in C, wo aber kein *etc.* steht.

[annis]^a nec agri^b nec vinee^c nec unus ortus culti fuerunt, multisque occisis et captis ultra quingentum^d pedibus sunt truncati. Et multa^e acciderant^f. Quod duravit usque ad creationem Rūdolphi in regem^g. Qui tandem, conquerentibus illis^h de stupro, oppidumⁱ ad ius Romani regni^j recepit^k, faciens^l tamen^m quod comes fuit captus ed ad ungwen decoriatusⁿ. Et^o insuper rex decimam partem omnium bonorum opidanorum recepit, quam comiti assignavit.

13. In diebus illis electo quodam^p Maguntino ad Urbem pro confirmatione proficiscente^q, Rūdolphi comes predictus per electum predictum^r literis rogatus, et^s Argentina usque ad Alpes euntem, eoque feliciter confirmato^t redeunte^u conduxit. Qui^v archiepiscopus grates sibi agens, quod^w nunquam moreretur, nisi comiti de tanto^x responderet, optavit^y. Idemque^z Maguntinus feliciter^a et prospere pro creatione regis principes ad opidum Frankfurt convocavit. Interea accidit, quod Psitici^b Stelliferis^c et eorum fautoribus^d iuxta capellam Bünigen^e Basileam obsedit^f. Congregatis autem principibus et^g electoribus et inter se de periculo vacationis imperii et de perditione iuris principum conquerentibus^h et de persona eligenda tractantibus, Maguntinus Rūdolphi comitis de Hasburg magnanimitatem et sapientiamⁱ commendavit, multisque potentioribus^k nominatis, Maguntinus asserens, sapientiam et strenuitatem divitiis et potentiis^l preferendas, pro^m Rūdolfo instetit, Coloniensemⁿ et Trevirensem ad^o ipsum inducens. Dux autem Bawarie, qui clarissimam uxorem suam, ex patre duce Prabantie et ex matre Hollandie^p natam, ob falsam suspicionem adulterii decapitaverat^q, convocans^r quatuor principes, aderat etiam^s burgravius de Nürenberg, qui et ipsius Rūdolphi extitit consobrinus. Ad quem^t dux Bawarie ait: 'Si Rūdolphi promoveretur, quomodo enim ab eius lesione securus? habetne aliquam filiam, quam michi daret in uxorem?' Et illo asserente, quod Rūdolphi sex haberet filias et de danda sibi una sub omni^u bonorum suorum^v ypotheca duci^w cavente, dux annuit^x.

a) *deest V.* b) *eorum add. B.* c) *immo add. B.* d) *quingenta CB; qui add. C.*
e) *Multa etiam alia C.* f) *promoti add. C.* g) *deest C.* h) *opidanis C.* i) *ius Romanum eos C.*
k) *accepit et C.* l) *sinens B.* m) *tum etiam C.* n) *excoriatus C.* o) *Sed C.*
p) *archiepiscopo add. C.* q) *proficisci volente B.* r) *deest B.* s) *ab C; ipsum ab B.*
t) *ac add. C.* u) *redeuntem B.* v) *deest C.* w) *optavit ut C.* x) *officio add. C; servicio add. B.*
y) *deest hic C.* z) *Itaque C.* a) *procedens add. B.* b) *Basilienses stelliferos etc. amicis cum add. B.* c) *stelliferos C.* d) *fautores C.* e) *circa add. C.* f) *ob-sederunt C.*
g) *deest B; adest C.* h) *quaerentibus C.* i) *magnanimitatis sap. B.* k) *potentibus CB.*
l) *potencie B; potencie esse C.* m) *Pio C.* n) *quoque add. C.* o) *id add. B.*
p) *de Hollandia B.* q) *sic B; decollaverat C.* r) *inter convocatos C.* s) *Sed et C.*
t) *sic C.* u) *omnium CB.* v) *rerum suarum B.* w) *deest B.* x) *Moguntino add. B.*

1) Statt dieses allgemeinen Sätzchens in VC gibt B detailirte Nachrichten. 2) Dieselbe Verballhornung in C. 3) V hat hier in Folge der Dittographie *stelliferos* — *stelliferis* ein Stück des Textes ausgelassen; C desgleichen, dessen Herausgeber dem verstümmelten Texte durch unpassende Emendationen aufzuhelfen versuchte. 4) Hier fehlt in V und C: *pater post Ludowici IIII. principis*, woran aber noch die Worte *quatuor principes* erinnern. Das folgende ist ähnlich verschlechtert in C.

Quod audientes dux Saxonie [et] marchio Brandenburgensis, qui et ipsi non habebant uxores, receptis caucionibus de dandis sibi Rüdolfi filiabus, similiter consenserunt. Sicque concorditer est electus, anno Domini MCCLXXIII, Kal. ^a Octobris.

14. Burgravius autem acceptis^b de electione principum literis^c Basileam ad^d Rüdolfi exercitum properavit et^e venit^f ibi^g repente in media nocte, et dicto sibi, quod esset rex, ille credens se illudi^h, contra burgraviū movebaturⁱ. Ille vero dixit^k: 'absit quod vos ludam valentissimum dominorum', et^l sibi exposuit seriem rei geste. Rex vero audiens filias^m nupciasⁿ tantis principibus, de prosperitate sua digne^o gavisus, burgraviū direxit in civitatem ad episcopum et Psiticos et^p eius inimicos pro amicitia et^q reformatione. Audiens autem episcopus, quod factum est^r, se percutiens ad frontem, dixit: 'Sede fortiter, domine deus, vel locum^s occupabit Rüdolfus'. Igitur^t Rudolfus cum regina et magnatibus illarum partium et cum Alberhto strennuissimi comitis de Hohenberg^u, cuius habuit sororem, que fuit regina, qui venerunt Aquisgranum pro ipsorum coronatione, egregie proveci sunt, rebus per omnia bene gestis.

15. Ex hiis^v tribus filiabus multi duces Bawarie, Saxonie et marchiones de Brandenburg processerunt. Deditque^w rex unam filiarum Karulo tertio, nepoti predicti regis Cecilie^x, ex qua reges Ungarie, Clementia^y regina Francie et mater Delfinorum et Andreas rex Cecilie processerunt, non dico rex insule sed^z Cecilie, quam semper Arrogoni tenuerunt. *Habuit autem^a rex a predicta uxore de Hohenberg tres filios, Alberhtum, Rüdolfum et Hartmanum. Qui Hartmanus postea^b prope Rinowe in Reno fuit^c submersus; Basileam cum matre predicta et^d uno filio parvulo in choro maioris ecclesie sunt sepulti. Alberhtus^l autem accepit Elyzabeth filiam comitis Tyrolis. Erat autem ipsa Elyzabeth soror quondam Cūnradini ex matre, et^e Cūnrado rege^f defuncto, accepit^g comitem Tyrolis. Vacaverant autem imperio a tempore occisionis Cūnradini^h ducatus Austrie et Karinthie. Rex autem de ducatu Karinthie, quem alias ipse comesⁱ occupavit, recepta ab eo magna pecunia, investivit eundem, qui postea non comes sed dux Karinthie vocabatur.

16. Ducatum^k autem^l Austrie, quem occupabat^m Othakarus rex Boemie, contulit Alberhto et Rüdolfo filiis suis, et veniens cum exercituⁿ in Wiennam civitatem Austrie capitali receptus^o, habitisque multis tractatibus, Othakarus^p Boemiam, Austriam,

a) II. Kal. B; 12. Octobris C. b) receptis B. c) utens diplomate add. B. d) ad Basileam V. e) et deest V; properavit et des. B. f) coevit B. g) deest B. h) ludi B. i) monebatur V. k) dicens B. l) deest B. m) suas add. CB. n) nupturas B. o) digna C. p) deest B. q) amica B. r) quod erat factum C. s) tuum add. B; post Rudolfus add. C. t) sic C; aliter B. u) F. add. C. v) namque add. C; itaque add. B. w) Dedit quoque CB. x) sic C; aliter B. y) Clementi V. z) deest recte B; adest C. a) et add. B. b) deest C. c) deest B. d) adhuc add. B. e) ex patre C; que B. f) regi V. g) recipit C; recepit B. h) Chunradi in C. i) Tyrolis add. B. k) Ducatus V. l) vero B. m) occupavit B. n) est add. B. o) est add. C. p) qui add. B.

1) Das folgende erzählt B breiter; C wie V.

Moraviam et quasi^a Ungariam et totam quasi terram usque ad Brussiam et usque ad mare tenuit, a rege sua^b feoda receperunt^c. Wiennenses^d autem ad regem cum ineffabili pompa et ostensione potentie et divitiarum pervenerunt^e. Rex autem largus^f et gracilis statura, valde aquilum habens nasum, indutus grisea rusticali tunica cum alto gollerio^g in communi strata sedens, Otakarus^h autem indutus preciosissime, cui more regio servierantⁱ nobiles genibus flexis etiam in feodis recipiendis. Quot^k autem Rudolfus rex feoda contulit^l, indignatus Othakarus, et per uxorem suam, que Polomnia^m, dure tentusⁿ, quod se in tantum subiecit^o, cepit regem infestare^p et Austriam infestare^q.¹

19. Rex autem congregato forti exercitu Boemiam contra Othakarum est profectus². Transeuntes autem silvam Boemie, per invasores, qui fugientes dicuntur, plurima dampna sunt perpassi. Episcopus autem Basiliensis^r tenens extremam^s custodiam, invasores iterum venientes invasit. Qui [in] amnem fugientes more solito transire^t credebant; episcopus vero personaliter in flumen prosiliens, quem sui sequebantur, cepit eosdem, quos nudos ligatos^u super equis secum duxit ita^v, quousque fuerunt a muscarum corrosione perempti. Nec amplius fuerunt^w infestati. Dicebatur autem de^x multitudine inimicorum latitantium^y in silva. Quod cum rex^z dixisset episcopo, tunc statim^a episcopus procuravit, quod quingenti galeati ultra flumen iuxta regis exercitum processerunt. Querenti autem regi^b, qui essent illi, episcopus respondit: 'pro vobis sunt illi'^c. Rex habens tedium de illis^d, rogavit episcopum, ut abirent, et iubente episcopo, abierunt. Venit autem Othakarus cum exercitu innumerabili contra regem. Rex autem non in signis regalibus^e sed in armis^f rubiginosis prodiit ad conflictum. Venit autem quidam valens ad regem, cupiens ab eo donum, eo animo ut sibi serviret^g. Quod cum rex rennueret, venit ad Othakarum et, illius dono recepto, promisit, regem quantumcumque se abscondentem positurum ad terram. Videns^h Othakarus exercitum regis, nonⁱ volens eum vitare, accessit ad^k dictum^l Zewüsch Boemum^m potentem, cuius fratris filiam ipse Othakarus dolose cognovit et patremⁿ in igne occidit, dicens illi, quod ignosceret, si quid unquam male^o egerit contra ipsum, ut perpetuo ditaret eundem. Ille vero respondit, quod fideliter pro eo^p

- a) *deest C.* b) *suo C.* c) *sic C; recepit B.* d) *Viennenses C; Venit rectius B.*
e) *deest B.* f) *longus B.* g) *galerio C.* h) *sic et C; aliter B rectius.* i) *servierunt C.*
k) *i. e. Quod; Cum C.* l) *contulisset C.* m) *suam Polonicam C; que Polonica extitit B.*
n) *sic B; contemptus C.* o) *subiiceret C.* p) *deest C.* q) *occupare B.* r) *deest B.*
s) *exercitus add. B.* t) *se transituros C.* u) *ligans B.* v) *ita diu C; tamdiu B.* w) *Nec a talibus fuerant B.* x) *magna add. B.* y) *existentium B.* z) *sequitur diss iam deletum V.*
a) *ep. dicitur quod statim B; constanter C.* b) *rege V.* c) *episcopus, quod pro eo essent, respondit B.* d) *De quibus rex tedium habens B.* e) *regiis B.* f) *non signatis et add. B.*
g) *eo, animo sibi serviendi, donum habere B.* h) *autem add. B.* i) *nec C; et quod eum, quod non credidisset, vitare nolebat B.* k) *deest B.* l) *dominum C.* m) *boei V.* n) *eius in turri add. CB.* o) *mali B.* p) *pro eo fideliter C.*

1) Hier fehlen die cap. 17 und 18, ebenso wie in C. 2) Hier fehlt in VC der Satz: *cum quo ipse Basiliensis episcopus cum C dextrariis ivit propria in persona.*

pugnare non posset, segregans se ab Othakaro cum electis duobus milibus Boemorum. Appropinquantibus autem timorose et paulatim exercitibus ad conflictum, Rudolfus
 *f. 88 de Reno miles Basiliensis sonora voce cantavit, quod per ambos exercitus audiebatur: 'domina sancta Maria'^a, prout^b tempore letanie^c rustici cantant. Preordinaverat^d Henricus marchio de Hahburg, quod quodcumque^e tempore conflicti clamarent^f: 'ipsi fugiunt', quod et^g ceteri etiam clamarent. Quod^h factum est, etⁱ per quod territi sunt Boemi. Hoc^k quoque Schorlin Sweuus, servitor episcopi Basiliensis, habens equum indomitum pressuram et cornu seu aciem^l regis exercitus sufferre non valens, tacto equo cum calcaribus primus Boemos invasit, dixitque rex: 'tempus est, ut illi^m iuve-
 tur'. Initoque conflictu, predictus valens, qui donaⁿ Othakari recepit, cognoscens regem, quamvis absconditum, per scapulas proclinans^o occiso equo regis^p regem prostravit in terram, et illo^q valente occiso, cum servitores regis^r multi^s pro illius^t erectione se occupare^u vellent, rex dixit: 'non curetis de me, non est vis de uno homine, sed progredimini ad conflictum'. Illi^v dimisso rege^w progredientes viriliter, Othakorum occiderunt, immo eo capto, finito conflictu, quidam Boemus occidit.

20. Cuius relictam predictus Zewüsich postea recepit uxorem. Quem Weneslaus rex Othakari filius postea^x decollavit. Reliquit^y Othakarus filium et filiam, quibus Romanus rex predictos^z suos liberos copulavit, dans Weneslao unam filiarum suarum^a et sorori eius^b filium suum Rûdolfum, cui sorori dominium de Kiburg hereditario^c iure donavit. Rûdolphus vero dux postea^d moriens Johanni duce^e Alberti regis uxorem^f reliquit^g. Weneslaus^h rex Boemieⁱ quiete et sine armis in lecto moriens, filium et duas filias ex predicta uxore reliquit. Filius^j factus est^k rex^l et^m clam in lectoⁿ occisus^o. Unam^p filiarum habuit Henricus^q dux Karinthie, quem pro rege receperunt Boemi. Qui cum^r propter iustificaciones^s Alberti regis, qui et ipse filium suum Rûdolfum primogenitum ibi regem constituerat, possessionem pacificam habere nequivit. Aliam vero filiam Weneslay postea diu^t occisus succedens^u Adolfo et Alberhto regibus et creato Henrico^v comite^w de Lûczelburg in Romanorum regem^x, recepit in uxorem et regnum Boemorum cum ea Iohannes filius imperatoris eiusdem. Occiso itaque Othakaro, Rûdolfus rex in Austriam pergens, diu^y permansit in Wienna.

a) domina sancta add. CB. b) quod CB. c) letanie V. d) autem add. B. e) quencumque V. f) conflictus acclamarent C; quand. ipse in conflictu clamaret B. g) fug. ad ipsum B. h) et add. B. i) deest CB. k) Henricus CB. l) pressuram cornus seu acuciei B. m) deest C. n) donum B; ab Ottocharo C. o) proclivas B. p) deest B. q) terram quo B. r) pro ipso add. C. s) ipsius B. t) er. occupari B. u) vero add. B. v) prostrato trudentes et add. B. w) deest B. x) enim add. CB. y) predictus CB. z) illius B. a) quod ipse rex sibi retinuerat, merganatico B. b) diu add. B. c) duci C; Iohannem ducem B. d) sic et CB pro occisorem A. e) deest CB. f) per traditionem add. B. g) lco seu lto V. h) est add. C. i) H. B. k) sic et B; tamen rectius C. l) infestaciones B. m) diu postea C. n) occisus successivis B. o) deest B. p) Romanorum imperatore B.

1) Derselbe Unsinn in C; aber auch B hat schon uxorem statt occisorem. 2) absque briga vivens fehlt VC. 3) quousque omnia bene disposuit fehlt VC.

21. Erat autem quidam potens comes Ungarus, nomine Ywan, qui regem et Austriam plurimum infestavit, pluries pacta inita inter ipsos infringens. Pro quo rex verbis pacificis misit in dolo, et cum venisset Wiennam, timor magnus irruit^a super eum. Accedens ad^b mensam regis bibit de cypho regis dicens: 'modo sum securus, quia^c bibi cum probiore vivente'. Verum statim post mensam arreptus et^d sub glacie submersus est^d. Videns autem^e de Bele^f magister militum arrepcionem, irruit in gladium suum^d pro illius defensione. Rege vero dicente: 'desiste, quo^g ad te', ipse^d videns perfidiam regis, merens quievit. Quidam vero miles, qui eum iubente rege illic conduxit^h, ac^d videns, quod fiebatⁱ per se impediri non posse, quasi demens^k factus postea^d pre verecundia laudavit^l. Cum autem in Vienna nocte famuli euntes pro vino spoliarentur et resistentes vulnerarentur, Fridericus comes de Liningen quadam nocte assumens Gruem militem suum personaliter iverunt^m pro vino etⁿ circuiens undique cum cannis^o, tamquam garciones^p, omnes in eum irruerunt, et omnibus illis^q amputatis capitibus^r, Grus cuiuslibet^s caput occisi posuit *super ventrem.*^{f.88'} Mane autem facto^t plures civium filii occisi reperti sunt et magnus clamor^u factus est coram rege, quis autem^v fecisset^w nemo scivit. Progrediente autem rege ad missam et sequente eum Friderico comite^x, viderunt unum in strata occisum capud non super ventrem habentem, et clam dicente Friderico ad Gruem: 'illi non recte fecisti'^y, rex audiens tacuit, sed^z post in camera querens a Friderico^a facti seriem, ipsum^x commendavit. De cuius Friderici consobrini regis gestis^b integra hystoria [opus] esset^l. Reliquit autem rex cum^x filio suo duce^c Alberto multos Swevos^d in Vienna, quorum unus^e de Walse, cuius^x liberi^f propter eorum virtutem constancie^g ditissimi sunt effecti, ita quod, qui^h pedes veneruntⁱ Austriam, postea^k decem milium marcarum redditus habuerunt.

22. Rediens autem rex ad Renum cum predicto^l episcopo Basiliensi ad^m castrum Bruntrut^{n.2}. Qui episcopus^o post multos bonos^p actus et^p strennuos et utiles^q ecclesie Basiliensi^r ad Moguncii archiepiscopatum promotus^{s.3}. Rex autem^t nullum motum habens ad Ytaliā, forsitan quia vidit ceteris malis multis^u successisse, misit

- a) timorque irriguisset B. b) deest CB. c) qui B. d) deest B. e) quidam add. CB.
 f) debele V; de Liele B. g) quid CB. h) conduxerat B. i) que fiebant B.
 k) amens CB. l) latitavit B. m) ivit B. n) deest CB. o) cantro B. p) garcam B.
 q) irruentes occidit et B. r) cuiuslibet add. B. s) cuilibet B. t) reperto B. u) civium filios occisos clamor etc. B.
 v) sed quis B; quis C. w) fecerit B. x) deest B. y) se illi non recte fecisse C.
 z) tacuit sed des. B. a) et audiens add. B. b) nobilibus B.
 c) duci B. d) Swevorum B. e) unius B. f) postea add. B. g) constancie virtutes B.
 h) per add. C. i) venerat V; venerant in C. k) finaliter B. l) deest C. m) deest B.
 n) bñct V; et oppidum Bruntrut CB. o) Heinricus B. p) deest B. q) utilia B.
 r) facta add. B. s) est add. C. t) quoque B. u) vidit male ceteris B.

1) Hier fehlt in V und C der Satz über den Baseler Bürger Vivianus. 2) Hier fehlt in V und C ein Abschnitt über die Belagerung von Brundrut und andere Thaten Bischof Heinrichs.
 3) predictum Petrum Divitis mediante papa ad ecclesiam Basiliensem promovit fehlt V und C.

predictum Henricum^a episcopum Basiliensem cum membranis sigillo suo sigillatis ad civitatem Romanam^b. Qui ibidem sedit^c apostolice Romandiolam^d et quedam alia in dampnum grave^e imperii^f habitis quibusdam tractatibus nomine regio sigillavit¹. Fuerunt autem tres fratres de Habsburg, filii patris regis^g Rüdolfus episcopus Constanciensis^h, Götfridus dominus deⁱ Löffenberg et Eberthus^k, qui dicebatur de Kyburg².

23. Rex¹ oppidum Barterlingen^m obseditⁿ et oppidum Murcon^o de manibus comitis Sabaudie eruens ad regnum retraxit³. Rex etiam^p Bernam sibi rebellantem^q obsidens et avertere^r non valens, sed cottidiana lite infestans, tandem Rüdolfum filium suum clam cum quadringentis equitibus misit. Qui se ponens in insidiis^s, quosdam abductores peccorum solito more premiserunt^t, quos illi insequentes usque ad locum insidiarum capti sunt et occisi. Ipsi vero Ludwicum comitem de Honberg^u, patrem valentissimi Wernheri, primum agrediencium^v cuspitibus recipientes necaverunt. Sicque Berna est regi reformata. Cumque^w rebellantem sibi Columbariam obsedisset, quidam vero^x quondam imperatori Friderico simillimus in inferioribus Reni partibus se ipsum Fridericum fingens, ac^y barones et civitates congregans^z, et^a usque Wephelat^b venisset, rex pertimescens, admissa^c cum Columbariensibus concordia, cum gente descendens ac^d illum velle^e tamquam imperatorem venerari^f, ipsum apprehensum cremavit. Dicitur^g quod cum rex Francie illis diebus monasterium sancti Dyonisii, quod imperio pertinebat, gravaret et pluries a rege Rüdolfo rogatus non desisteret, tandem rege scribente Franco in singulari^h, quod desisteret, alioquin ipsum visitaret per vires et viros, quos sibi felix Germania generavitⁱ, Francus, se nolens inbrigare cum illo, quievit.

24. In diebus illis cum Petrus episcopus Basiliensis habens^k litem cum Gallicis vicinis, et^l succubuit^m in conflictu, militum presertim Basiliensiumⁿ multitudine captivata, rex Rüdolfus pro illorum^o recuperatione veniens Bisinciam obsedit, ubi manicas wanbasii sui fractas cum novis peciis reparans dedit exemplum aliis ita faciendi. Dux autem Burgundie cum omni^p potentia Gallicorum cum exercitu maxime^q se posuit contra^r regis exercitum, ne regi victualia possent afferre^s, ita quod^t una die regis

- a) ad male C. b) Cumanam rectius B. c) sic et C; sedi B. d) Romandiolani C.
e) grue V; gratie C. f) ubi add. C. g) scilicet add. CB. h) deest B. i) in B. k) Eberhardus CB.
l) quoque add. CB. m) Beaterlingen B; Rottlingen C; situm versus Lausannam add. B. n) idque add. B. o) Murten CB. p) quoque CB. q) discordantem B.
r) evertere C; evincere B. s) obsidiis B. t) premisit rectius B. u) Hennenberg male C.
v) agredientem B. w) etiam add. B. x) quidamque B. y) ab V. z) sibi congregans C; sibi aggregans B. a) deest B. b) Vuestphelat C; Wepfelar B. c) admissam — concordiam C. d) si add. C; se add. B. e) vellet C. f) fingens add. B. g) quoque add. C; etiam add. B. h) singula C. i) germinavit CB. k) haberet C. l) deest CB.
m) succubuerint B. n) magna add. C. o) horum B. p) omnium C; quasi add. CB.
q) maximo CB. r) citra B. s) afferri CB. t) itaque B.

- 1) Hier fehlt in V und C die Anekdote vom Erzbischof Heinrich und dem Bischof Rudolf von Konstanz. 2) Der Schluss des Capitels über Erzbischof Heinrich handelnd fehlt in V und C. 3) Hier fehlt in V und C ein Satz über die Zusammenkunft des Königs und des Papstes.

exercitus in victu defectum maximum est perpessus. Videns autem rex rapas in agro^a, rapam^a rasam^b comedit, quod videntes alii rapis sunt omnes^c saturati. Rex *f. 89 autem decedens^d ad Gallicorum exercitum in valle positum iuxta ripam in monte desuper se recepit, ita^e quod unus^f exercitus in alterum est respiciens^g, et in sero tractans cum satrapis suis de ineundo mane conflictum^h, cum quidam ex eis mirarentur et dicentesⁱ, de quo^k vivere vellet^l, rex dixit^m inanemⁿ ipsum^o habere curam, respondens^p: 'si ipsos vicerimus, victualibus eorum vescemur; si nos vicerint, cum nobiles sint, dabunt victum captivis. Ipsisque sic tractantibus, nox^q accessit et erat tumultuosus murmur in exercitibus, ut est moris. Et^r ecce quidam de Swicia, quorum rex mille quingentos habuit, soliti currere in montanis, descendentes montem irruerunt^s castra Theobaldi comitis Ferretarum, qui fuit adiutor in acie Gallicorum, aliquibus occisis^t ipsius spolia deferendo et plurima laniando, itaque^u in valle commotio facta est clamorosa. Gallicis quoque tractantibus de precludendo regi descensum^v¹, quia non erat aptus descensus ad eos securus^w. Dixit tamen quidam ex eis^x: 'nosco regem talem, si^y deberet manibus et pedibus scarpere^z, nos invadet'. Sicque timentes diluculo sollempnes viros ad regem pro concordia^a destinarunt. Cumque rex aliud nollet^b, ante omnia captivis restitutis libere, dux et maiores Burgundie se Basileam presentaverunt, ibique^c de concordia tractantes, fasalli imperii facti^d prestita fidelitate sunt de regalibus infestiti^e. Dicitur etiam regem in ipso exercitu dixisse, se in qualibet mundi parte cum electis quatuor galeatorum et quadraginta peditum armatorum de Alamannia milibus stare invictum, estimans hos omnem multitudinem aggressuros².

24a. Rex autem Rüdolfus cum Anna de Hohenberg, sorore Alberti de Hohenberg, habuit tres filios inter alios: Rüdolfum, Albertum et Hartmannum. Qui Hartmannus apud Rinow in Reno periit et cum matre et parvulo fratre Karulo in choro Basiliensis ecclesie est sepultus. Item habuit sex filias, quarum unam habuit dux Bawarie superioris; aliam^f dux Bawarie inferioris; tertiam dux Saxonie; quartam dux Wartalawie^g, quo defuncto, accepit marchionem in Brandenburg; quintam habuit Weneslaus rex Boemie, filius Othakari per ipsum regem occisi^h; sextam habuit Karolus primogenitusⁱ regis Cecilie sive Apulie. Ex Rüdolfo filiorum primogenito ex^k

a) campo C. b) rapas rasas C. c) rapis quodammodo sunt B. d) accedens C; retrocedens B. e) itaque B. f) unius B. g) est respectus B; posset respicere C. h) conflictu CB. i) mir. et dicerent C; miraretur addens B. k) quomodo C. l) vellent CB. m) ipsum B. n) inane V. o) ipsos C; deest B. p) respondit B. q) enim add. B. r) deest B. s) in add. CB. t) a quibus est occisus male C. u) ita quod B. v) discessu B. w) a conflictu add. C; a conflictu securos B. x) Quidam ex eis dixit CB. y) et si C; ut si B. z) serpere B; repere C. a) sol. ad regem pro conc. nuncios B. b) nisi add. C. c) ibi CB. d) Vasalli imperii quoque C; Vas. quoque imperii B. e) investiti CB. f) alteram C. g) Vratislaviae C. h) occisum V. i) sequitur in V signum litterae invertum. k) sic et C; leg. et.

1) cum arbitarentur se propter eorum multitudinem et fehlt in V und C. 2) Der Schluss des cap. 24 den Tod der Anna von Hohenberg und die zweite Heirath Rudolfs enthaltend fehlt in V ebenso wie in C. Beide schieben dafür die sieben Hohenberger Capitel ein (s. bei Studer S. 180—188), welche wir im folgenden mit c. 24a—24g bezeichnen.

sorore Weneslay descendit^a Iohannes Boemie dux, occisor predicti Alberti. Ex Alberto, qui habebat Elyzabeth filiam comitis Tyrolis, antequam pater promoveretur in regem, quem^b ipse rex postmodum ducem Karinthie creavit, creati sunt Rûdolfus primogenitus, qui factus est rex Boemie, qui^c filiam regis Francie ducens, sine liberis est defunctus. Item Fridericus in Romanorum regem in discordia est^d electus et coronatus, qui ex filia regis Arrogonum, sola relicta filia, que postea comiti Karine^e et^f sine^g liberis est defuncta^h. Item dux Lupoldus strennuissimus, qui relictis duabus filiabus ex filia comitis Sabaudie, quarum una postea data est duci Swidnicz Polonieⁱ, alia domino de Cûsmin^k Francie, sine aliis liberis defunctus. **Item^l dux Heinrichus, ducens filiam comitis de Firnbûrg, sine liberis est defunctus.** Item Otto dux ex filia ducis Bawarie inferioris duos relinquens filios, Fridericum et Lupoldum, qui mortui sunt sine liberis. Item Albhertus^m dux Austrie, qui ex filia *f.89' comitis Ferretarum habuitⁿ *filios et filias, Rûdolfum^o, Fridericum, Albhertum et Lupoldum. Quorum Rûdolfus primogenitus habuit^p filiam Karoli imperatoris et Boemie regis, sine^q liberis est defunctus; et Fridericus mortuus est sine liberis. Albhertus adhuc vivens habuit etiam filiam Karoli imperatoris et Boemie regis; sine liberis est defuncta. Lupoldus habuit filiam Barnabe domini Mediolane, habuit duos filios. Item Agnes ducens regem Ungarie Andream^r sine liberis est defuncta^{s.1}. Item ducissa Lutringie^t, ex qua Rûdolfus filius et Rûdolfus nepos et domina de Gabilone^u sunt nati. Item Catherina desponsata Heinricho imperatori, eo defuncto duci est^v nupta Calabrie, filio regis Rûperti^w Cecilie, sine liberis est defuncta. Item comitissa de Oetingen. Ex^x filia Rûdolfi regis in inferiori Bawaria^y. Ex superiori Bawaria nati sunt Rûdolfus primogenitus dux et palentinus Reni, Ludwicus Romanorum imperator quartus et lantgravius^z Hessie. Ex Rûdolfo et Mehtilinda^a, [filia]^b Adolphi regis Romanorum eius^c coniuge descenderunt Adolfus, Rûdolfus et Rûpertus, eius^d filii, et comitissa de Sponheim. **Ex Adolfo descendit Rûbertus iunior^e**, quem Arnestum nominant; cuius mater fuit de Oetingen et de Wirtenberg. Qui Arnestus filiam regis Cecilie duxit uxorem. Ex Rûdolfo et filia ducis Karinthie descendit uxor Romanorum imperatoris ex regis Boemie^f. Ex Ludwico imperatore descenderunt ex Polana^g Ludwicus et Stephanus filii et^h marchionissa in Missen, ex Hollandiaⁱ autem descenderunt Romerius marchio Branden-

a) bis scriptum V. b) comitem add. C. c) et C. d) deest C. e) Carinthiae data est rectius C. f) deest C. g) aliis add. C. h) defunctus rectius C. i) Sweinitz Silesiae C. k) Cusin C. l) Item — defunctus des. C. m) deest C. n) habet C rectius. o) Rudolfum — Lupoldum des. C. p) habet C rectius. q) sine — duos filios des. C. r) A. r. U. C. s) sic etiam C. t) Lotringensis C. u) Babylone C; Chabilone emendavit U. v) deest C. w) Ruperto C. x) Oetingen ex V; Oetingen, ex C. y) nullum lacunae signum in CV. z) sic et C; lantgravia emendavit U. a) Metza C. b) deest V. c) ex eius male V. d) eius — Rubertus des. C. e) minor C. f) Rom. et Bohemiae regis C. g) Polona C. h) ex C. i) Holanda rectius C.

1) quae hodierno die ducit vitam sanctam et beatam setzt C zu.

burgensis, Wilhelmus comes Hollandie et Albertus, et due filie, quarum una habuit^a frater regis Ungarie, aliam Mastinus^b dominus^c Veronensis; **nunc^d habet Uelricum comitem de Wirtemberg filium Eberhardi de Wirtemberg.** Ex Ludwico primogenito, marchione **tunc^e** in Brandenburg, ex filia regis Dacie descendit filia nupta regi Norwegie^{f.1}, ex filia vero ducis Karinthie, ablata Iohanni Boemo propter inpotenciam, nati sunt filii et filie. Ex Stephano et filia regis Cecilie et postea ex filia burgravii de Nörenberg multi filii et filie sunt creati. Ex marchionissa Missennensi plures filii et filie sunt creati^g. Ex Saxonia^h Rüdolfi regis filia plures duces Saxonieⁱ sunt creati. Ex ducissa Wartislavie^k postea ex marchione^l in Brandenburg Volmarus^m et quidam alii creati sunt marchionesⁿ. Ex regina Boemie, ipsius Rüdolfi regis filia, et ex Weneslao rege descenderunt Weneslaus filius, qui rex factus fuit^o, sine liberis est defunctus. Item due filie, quarum unam habuit Heinrichus dux Karinthie, ex qua descenderunt due filie; aliam habuit Iohannes **rex^p Boemie, ex qua descenderunt Karolus** rex Romanorum et Iohannes marchio Moravie, uxor Heinrichi ducis Bawarie inferioris. Ex Karulo Romanorum imperatore et sorore regis Francie descenderunt due filie, una regina Ungarie, que sine liberis est defuncta, alia ducissa Austrie. Ex regina Sicilie^q, ipsius Rüdolfi filia, descenderunt Karolus, successor patris, eciam regis^r Cecilie, sed per patrum^s Robertum^t et per papam eiectus, sed^u de adiutorio Alberti regis Romanorum, avunculi sui, Ungarie rex creatus. Item Delfina^v, ex qua duo filii Delfini^w sunt creati^x. Item Clementia^y regina Francie sine^z liberis est defuncta. Ex Karulo rege^a Ungariorum predicto descenderunt nunc Karolus^z primogenitus rex^{*} Ungarie, item Andreas rex Cecilie iugulatus^{* f. 90} per Iohannam uxorem et patruelem suam.

24b. Albertus comes de Hohenberg³, frater predictae domine Anne regine^b, duos comitatus habuit antiquos valde, scilicet Haigerloch et Hohenberg, et siti sunt in corde Swevie. Quandoque^e dicebantur comites de Hürningen^d, et illi comites quandoque^e fuerunt potentes in Swevia et in^e Elsacia. Ubi^f habuerunt castrum quod dicitur Ortenberg et magnas villas et totam vallem que dicitur Abrehtemtals^g cum omnibus pertinenciis. In qua valle duo domini et fratres de Hürningen^d, quorum unus fuit laycus, construxerunt claustrum sollempne ordinis sancti Benedicti in ho-

a) habet C. b) Masturus C. c) domino V. d) nunc — Wirtemberg des. C. e) deest C. f) supra litteram g scripta est littera n in V. g) creati sunt C. h) sic et U; Saxona C. i) Sax. duces C. k) Vratislaue C. l) postea marchionissa *superflue emendavit* U. m) Volmarus C. n) quidam alii marchiones nati sunt C. o) deest C. p) rex — Karolus des. male C; U inepte emendavit. q) Silicie corr. ex Sicilie V; Sicilie hoc loco et C. r) leg. rex. s) patrem male C. t) Rudpertum C. u) et U. v) de Delfina V. w) Delphini filii C. x) nati C. y) Clementa V. z) quae absque C. a) regi V. b) reginae dominae Annae C. c) et C. d) Hürmingen C. e) deest C. f) in Elsacia C. g) Albrechtztall C.

1) Vgl. Continuatio Chronici Dan. (Langenbek, Scr. rer. Dan. VI, 525) a. 1346: *Ericus filius Magni regis Suecie duxit filiam marchionis*. Torfaeus, Hist. rer. Norveg. IV, 477 nennt sie Beatrix. Cohn, Stammtafeln 46 macht die Beatrix irrig zur Tochter Kaiser Ludwigs und lässt sie erst 1356 heirathen. 2) Vielmehr Ludwig. 3) et de Hayerloch fügt C zu.

nore^a sancti Michahelis^b, et procuraverunt eximi ab omnibus exactionibus et muneribus quibuscumque a papa :: sexto¹, excepto quod annuatim debent presentare ad cameram pape unum Maimotinum^c, hoc est denarius aureus^d, qui bene noscitur in^e curia et est minoris valoris quam parvulus florenus de Florencie^f. Nomen claustrii Latine Hugonis curia, Teutunice Hugeshouen^g. Predicti vero^h domini ambo mortui sunt et in dicto claustro sepulti, ubi corpora eorum hodierna die requiescunt. Quodⁱ dominium Albertus comes postea dedit Rüdolfo de Habsburg in dotem domine Anne predictae sororis sue. Albertus vero predictus multa bona fecit in tempore suo et laudabilia. Fuit bellicosus, animosus^k, et cantatum^l a quodam dicto Kunner^m, quod idem Albertus esset sustentaculum Romani imperii, totius Swevie. Qui Albertus fuit occisus in proprio comitatu suo per quendam ducem Bawarie iuxta castrum Linstetenⁿ, pessime derelictus a servitoribus suis, quorum progenies hodie predicto dominio^o est nota. Quia^p fugitive recesserunt a domino suo, sicut canes, quibus alligantur vesice quibus inposite sunt fabae, progenies^q fugientium dicuntur die Lember von Wittingen^r et duxerunt agnum pro crista^s. Et sicut legitur, quod una ovis inficit totam^t, ita dominus eorum interfectus fuit per fugam ipsorum. Utinam fuissent lupi rapaces, qui devorassent corpora eorum. Ex predicto Alberto descenderunt Albertus et Rüdolfus. Albertus dicebatur **etiam^u Bengelo**, Rüdolfus dicebatur Röschan^v. Rüdolfo existente, Albertus mortuus est. Rüdolfus multa et laudabilia fecit et potencior Swevus fuit, qui tunc vixit. Et habuit tres comitatus scilicet Rötensburg^w, Haigerloch, Hohenberg, exceptis pluribus municionibus Horw^x, Rüdlingen^y, Wersteden. Buszen^z, Bugingen^a. Obsedit etiam idem^b Rüdolfus Eberhardum de Wirtemberg et filium suum Ulricum unicum cum machinis et aliis instrumentis, cum quibus castra et municiones invaduntur, et duo sibi castra destruxit et eum obsedit pluribus septimanis cum magnis expensis — quorum unum dicebatur Mognegge^c, aliud Phallitem grauenwiler^{d, 2} — et ita destruxit, quod illi^e de Wirtemberg nunquam audebant eum depellere de loco. Ex Rüdolfo et domina de Werdenberg^f descenderunt Albertus, Rüdolfus, Hugo, Henricus et una filia.

24c. Albertus missus fuit Constantia^{g, 3} causa studii, ubi stetit honorifice pluri-

- a) honorem C. b) corr. ex Michaelis V. c) marmotinum C. d) denarium aureum C.
 e) a C. f) Florentia C. g) Hugeshonem male C; Hugeshoffen U. h) duo add. C.
 i) Quot V. k) et probus add. C. l) fuit add. C. m) quodam magistro qui dicebatur Kummer C. n) Linstetten C. o) domino C. p) qui C. q) nova linea in V. r) Vuittingen C. s) per ista C. t) interficit totum gregem C. u) etiam — dicebatur des. C. v) Rosthman C; Roschmann U. w) Rattenburg C; Rotenburg U. x) Horuae C. y) Nordlingen C. z) Vuersch, der Buss C; Wersch, der Busch U. a) Buggingen C. b) deest C. c) Mogneggen C; Hohenneck U. d) Pfullentz Grauenueyler C; Pfullentz. Et Gravenwiler male emendavit U. e) domini C. f) Vuerdemberg C. g) in Constantiam C.

1) a papa Sixto liest C, was sicher falsch ist. Das Zeichen in V scheint an Stelle des Namens zu stehen, der dem Verfasser momentan entfallen war oder den der Schreiber in seiner Vorlage nicht lesen konnte. 2) D. i. Pfalzgrafenweiler. 3) per patrem suum Rudolphum fügt C zu.

bus annis et multum profecit in artibus. Factus est canonicus maioris ecclesie et rector cuiusdam ecclesie in Austria, que dicitur Ruspach, et rector trium ecclesiarum in Swevia, quarum pater eius fuit patronus. Postea missus fuit Parisius^a, ubi stetit pluribus annis cum magnis sumptibus^b; profecit in magnum clericum **iuris**^c et legebat iura multis audientibus ad tempus^d. Postea licentiatu^s fuit in decretis causa vere scientie non domini^e. *Postea venit^f ad patriam, receptus est in canonicum Argen-^{*f.90} tinensem. Mortuo autem domino Rüdolfo episcopo Constantie^g, electus^h in episcopumⁱ in discordia. Non habuit processum, quia maior pars capituli et burgenses erant contra eum, qui timuerunt potenciam patris. Postea factus est cancellarius domini Ludwici imperatoris et eius advocatus provincialis tocius Elsacie, in cuius servicio multa peregit et in sollempnibus negociis missus fuit per imperatorem in Franciam, tunc in Provinciam ad papam, modo ad regem Anglie, tunc ad ducem Austrie. Postea videns imperator eum^k esse pigrum^l non multum promotum^m ab eo, transtulit [se]ⁿ Aviune. Ibi^o stetit per longum tempus; ubi provisum fuit sibi de episcopatu Herpibolensi a papa Clemente sexto, et non obtinuit propter potenciam illius de Hohenloch concorditer electi^p a toto capitulo. Post mortem domini de Ötingen^q, qui fuit famosior visicus^r mundi, papa Clemens sextus providit predicto domino Alberto de episcopatu Frisingensi, quem^s tenuit sine impedimento^t. Qui fuit virtutibus plenus, sociabilis, affabilis, largus, sed nimis^u humilis, quia nimia humilitas parit contemptum. Rüdolfus secundogenitus fuit probus, virilis, sed crapulosus. Ex quo et de^v domina sua de Nasserowe^w descendit unus filius Rüdolfus et^x sepultus^y in collegio Ehingen^z iuxta Nekarum, quod pater ipsius construxit. Hugo vero tertiogenitus fuit animosus, bellicosus, mitis, virtuosus, sociabilis et audax, non curans de futuris contingentibus, sed excessit in multiloquio contra dogma Catonis: 'virtutem primam^a putocompescere lingwam', et Aristotelis: 'O quam speciosum et honestum est^b in homine abstinere a multiloquio'. A quo et filia comitis Ferretarum^c descendit^d.

Heinricus^e vero quartogenitus animosus, bellicosus et prodigalissimus erga servitores suos, ita quod omnes municiones et villas eis distribuit, exceptis paucis villis et una municione optima super Tönubio^f, quam tenuit, scilicet Fridingen^g vel die núwe Hohenberg^h. Qui dominus Heinricus occisus fuit et cum eo optima miliciaⁱ Swevie in episcopatu Curiensi per dominos de Belmont^k et adiutores eorum in montanis. Qui sepultus fuit in^l Salmenswiler anno domini MCCCCLII.

24 d. Quidam notarius domini Alberti comitis de Hohenberg **senioris**^m dicebatur

- a) Parisios C. b) et add. C. c) deest C. d) ad tempus multis audientibus C.
e) non causa dom. sed c. verae sc. C. f) rediens C. g) Constantiensi C. h) est add. C.
i) sed add. C. k) vid. imperatorem rectius C. l) et add. recte C. m) permotum V. n) deest V.
o) diu add. C. p) electo C. q) Ottingen C. r) physicus C. s) potenter et add. C.
t) sine imp. tenet C. u) minus rectius C. v) deest C. w) Nassouue rectius C. x) qui C.
y) est add. C. z) Ehingensi C. a) esse add. C. b) est ethon. C. c) Ferr. com. C. d) filius
add. C. e) nova linea in V. f) Danubio C. g) corr. ex Frisingen V. h) die Neuene-
hohnberg C. i) iudicia malz C. k) Bellmont C. l) honorifice in clauistro quod dicitur C.
m) deest C qui add. qui.

Capadocier^a, sociabilis, curiosus et subtilis, non curans pecuniam, qui fuit rector cuiusdam ecclesie in Scherra^b, nomine Tieringen^c. Rex vero Rüdolfus libentissime confabulabatur cum eo, in cuius curia frequenter commorabatur propter dominum^d suum, cuius sororem rex habuit^e. Quadam vice indixit rex^f curiam principibus in Frankfurt. Capadocier veniens a longe^g vadens ad cancellariam invenit mensam paratam et cancellarium et notarios splendide prandentes^h. Sedit vero et ipse ad mensum et pauca cibaria dabantur sibi, licet magnam haberet famem. Et superius erant in mensaⁱ magne^k scutelle, implete fuerunt^l optimis cibariis. Ipse vero vocavit unum de servis suis et dixit ad eum: 'redeas per^m modicum tempus et voca me festinanter et dicas, quod dominus meus miserit pro me'. Ille vero interim circumvolvit secrete mensaleⁿ in fine rote calcaris sui et^l fortiter firmavit. Servus vero intravit et festinanter vocavit dominum suum predictum^l. Ille surgens festinanter et mensale cum omnibus ferculis et ciphis traxit in terram et exivit ad dominum suum. Rex vero percipiens, quesivit ab eo: 'quid modo fecisti', ille respondit: 'dum veni ad mensam cancellarii, et notarii vestri habuerunt fercula * diversa et dabatur michi sano corporis et mentis infirmus^p bene comedisset^q 1; tunc egi, quod ipsos mecum oportuit ieiunare'. Rex vero videns et respondens: 'optime fecisti', ille vero postea gratulanter et honorifice tractatus fuit a cancellario et omnibus notariis regis. Item quesitus fuit a rege, si ecclesiam bonam haberet^r, ille respondit, fortem et bonam ecclesiam se^s habere et bonas campanas, sed^t dominus quasi^u frequenter acciperet fructus^v. Quod rex audiens promisit sibi agere^w, quod dominus suus^s permetteret sibi agere^x fructus cum ecclesia.

*f. 91 24e. Item rex quadam vice^y erat in Ulma, ubi oleum nucum erat in Barisino^z foro. Capadocier dixit, dominum suum habere plures arbores nucum in comitatibus suis, quam in tota Elsacia et in^a tota Westaugia, iurando^a coram multis dominis, et^b aliqui credebant eum mentiri, alii non^c, et dixerunt regi. Rex vero vocavit Capadocier et dixit: 'Quid dicis de arboribus nucum sororii mei'? Respondit: 'Ego dico et dixi per iuramentum, dominum meum habere plures^d arbores nucum quam in tota Elsacia et Westaugia^e; sed sunt coruli^f, qui sunt arbores nucum^g si non magnas, tamen parvas'. Rex ridens et dicens^h: 'sicut te dimitto, ita te invenio'. Multa talia fecit predictus.

a) Cappadocier C *semper*. b) Scherra C. c) Tieringen C. d) dominium C. e) in uxorem *add. C.* f) rex *ind. C.* g) et *add. C.* h) brandentes V. i) in m. erant C. k) erant *add. V.* l) *deest C.* m) ad C. n) et *add. C.* o) dicens *add. C.* p) mihi quod sanae mentis et corpore infirmus C. q) comedissem C. r) hab. eccl. bonam C. s) *deest C.* t) quod *add. C.* u) suus nimis C. v) ecclesiae *add. C.* w) prom. se acturum C. x) sibi agere *des. C.* y) die C. z) carissimo *rectius C.* a) idque iurando affirmavit C. b) aliis *add. C.* c) alii non *des. C.* d) pl. h. C. e) sunt *add. C.* f) coryli C. g) nuces proferentes C. h) rid. dixit C.

1) Es ist wohl zu lesen: *et dabatur michi quod sanus corporis et mentis infirmus bene comedisset.*

24f. Rūdolſus comes de Habsburg fecit inimicus capitalis Iacobi dicti Müller militis Turocensis^a, antequam fuerat^b electus in regem. Cui quadam vice obvians et^c nullomodo potuit^d effugere manus comitis, sapiens fuit^e, festinanter equum descendit^f et proiecit gladium suum in terram et extraxit bracam et sedit in viam quasi merdando. Comes vero et servitores sui venerunt vehementer evaginando^g gladios suos, volentes eum occidere. Ille vero extensis manibus clamavit comiti: 'non decet dominationi et honestati vestre occidere hominem^h merdantem; detis michi pacem quo usque attraham bracam'. Comes respondit: 'sit ita'. Ille vero dixit: 'tunc braca mea nunquam venit ad culum meum'. Comes vero hoc audiens, furore repletus, tamenⁱ recessit ab eo, et idem Iacobus^j postea factus est servitor^k specialis.

24g. Item^l anno Domini MCCCXVII, in vigilia sancti Andree sepultus est Heinricus^m Frowenlob in Maguncia in ambitu maioris ecclesie iuxta scolasmⁿ honorifice valde. Qui deportatus fuit a mulieribus ab hospicio usque in^o locum sepulture, et lamentationes et querele maxime audite fuerunt ab eis propter laudes infinitas, quas imposuit omni generi^p femineo in dictaminibus suis. Tanta etiam ibi fuit copia^q vini fusa in sepulcrum suum, quod circumfluebat per totum ambitum ecclesie. Cantica canticorum dictavit Teutonice vulgariter^r unser frowen laich^s multaque alia^t.

25. Rex^u quadam vice transiens pontem Turegi et^v cum vidisset quendam senem stantem^w sangwineum^x cum canorum multitudine pilorum, dixit ad quendam confabulantem sibi: 'O quot^y bonos dies in vita sua peregissee potuit iste^z canus'. Quod audiens ille dixit suaviter: 'Domine^{aa} fallimini, quia nunquam bonum diem habui^{ab}'. Quod quasi^{ac} audiens rex^{ad} quesivit ab illo, quid^{ae} factum fuisset ab eo. Respondit et dixit^{af}, se regentem^{ag} in iuventute vetulam deformem, quam^{ah} accepit in uxorem propter pecuniam, cum qua diu vivente iracunda^{ai} pre timore aliarum mulierum^{aj}, dixit se vitam irascibilem^{ak} peregissee. 'Qua ipso^{al} iam sene defuncta, cum^{am} illico iam aliam iuniorem recepi^{an} nec illi in lecto complacere possum^{ao}, vitam cum ea rixosam^{ap} et^{aq} duriores peregi^{ar}'. De quo rex in risum^{as} est provocatus.

26. *Igitur cum iam quidam dives^r mercator sagacior pre omnibus in merca-^{*f. 91} tura, semper gerens negocia^s verisimiliter pro utiliori conamine^t et^v defecerit tamen^u, quadam vice vocavit eum^v rex, querens si vellet eum^l recipere pro socio mercature^w et consilium suum sequi. Quo annuente, quilibet eorum posuit centum marcas.

a) Thurocensis C. b) fuit C. c) cum C. d) posset C. e) et add. C. f) desc. eq. C. g) exevaginando C. h) deest C. i) deest C. k) eius add. C. l) dictus C. m) scalas C. n) ad C. o) genere V. p) c. f. C. q) quae vulg. dicuntur C. r) laidt male C; lied U. s) et multa alia bona C. t) ipse add. B. u) deest CB. v) deest C. w) quod V. x) ille B. y) deest B. z) h. b. d. CB. aa) quam V. ab) causam huius add. B. ac) quid — eo des. B. ad) Qui respondit B. ae) egentem B rectius. af) pro quam — pecuniam B: ratione pecunie recepisse uxorem. ag) iracundia V; ipsumque add. B. ah) corrode add. B. ai) miserabilem B. aj) Quia ipsa male C. ak) deest C. al) iuvenem recepit B. am) posset B. an) illa rixosa B. ao) peregit B. ap) visum V. ar) Dicitur autem quod cum dives quidam B. as) sua add. CB. at) continue B. au) tamen defecisset C. av) e. v. C. ax) mercatorem male C.

[Dixit autem rex:]^a 'Volo omnino, quod Argentina^b empta allecia traducas Coloniam et ibi vina empta reducas Argentinam'. Cuius consilio quamvis nimis et merito ter-ritus acquievit. Erat autem eo tempore Argentine tanta multitudo allecium, quod quasi pro nichilo vendebantur. Et cum ille^c venisset Coloniam, accidit quod^d pericu-lum factum est^e in lacu, quod illo^f in^g anno non poterant haberi^h allecia, quia non poterant captivari, etⁱ valde in allecibus lucrabatur^k. Accidit autem quod tanta mul-titudo vini descenderat, quod vina leviori foro^l et precio vendebantur^m Colonie, quam in Elsaciaⁿ. Vina^o super curribus Argentinam ducens^p, cum interim vinee repentina geliditate perierunt^q, illa precio vendidit triplicato, ita quod rex [et]^r ipse maxime sunt lucrati. Dixit ergo rex: 'oportet quandoque^s contraria, non semper lucri veri, sed^t verisimilia inchoare.

27. Venit eciam^u quadam vice clam ad regem in Nörenberg quidam mercator indicans regi, quod hospiti ibidem noto et famoso commiserit ducentas marcas argenti^v, quas hospes se recepisse negabat. Rex autem sciscitans, in quo^w sacco esset argen-tum, mercatorem abscondit. Venientibus autem civibus et inter illos hospite ad allo-quendum regi^x, rex alloquens iocose hospitem sibi notum, videns eam pulcram valde habere mitram in capite, sicut tunc moris erat, dixit se oportere eandem mitram^y ha-bere^z, ipsam extraxit ab illo; de quo hospes ridens gaudebat. Proposito autem ser-mone civium, rex pro consilio cameram intravit^a et clam quendam de civitate cum mitra pro intersigno^b misit ad uxorem hospitis, quod sibi hospiti talem saccum cum argento illico destinaret. Quod cum illa fecisset, ille regi presentavit argentum. Quo ostenso mercatori et illo dicente, suum esse, rex absconso argento, vocato ad se ho-spite solo, ei querelam exposuit mercatoris. Quo negante precise, mercatore vero asserente instanter^c, rex producto sacco hospitem nimis territum de fraude^d convin-cit^e, redditoque mercatori argento, hospitem predivitem in substantia bonorum multavit.

Rex^f quadam vice de marchione Heinrico de^g Hahberg, qui parce dicebatur vesci, quid comederet requisivit. Quo respondente, quod ipse et sui comederent unum pulmentum cum carnibus, et ipse et uxor eius unum capponem, et qui^h vellet acci-peret alteriⁱ, rex respondit: 'non^k male comedis, si sic facis'.

28. Deficiente tandem rege pre senio et dicentibus sibi medicis, quod ultra certos dies durare nequiret, ipse dixit: 'eamus ergo^l Spiream^m ad alios reges sepultos'. Et manens in Germensheimⁿ iuxta Spiram ibique moriens et sepultus Spire in sepulcro

a) des. V. b) Argentine CB. c) deest CB. d) quoddam B. e) factum est des. B; in lacu f. e. C. f) pro illo — captivari B: non erat spes illo anno de allecibus capiendis. g) deest C. h) habere V. i) ita quod B. k) lucrabantur B. l) foro et des. B. m) deest B. n) comperavit add. B. o) itaque add. C; igitur add. B. p) traducens B. q) perierint CB. r) deest V. s) quunque V. t) veri sed des. B; veri deest C. u) autem B. v) deest B. w) quali B. x) regem B. y) m. e. CB. z) et add. C. a) introivit B. b) pe- interin-signia C. c) instans C. d) de fraude des. C. e) devincit C. f) signum paragraphi in V. g) de — vesci des. C. h) plus add. B. i) alibi B. k) vere non B. l) so V; deest C. m) Spiram CB. n) Germensh' V; Germerschen C.

regali honorifice^a, anno regni eius decimo octavo. Cuius epitaphium in silice superposito^b sculptum tale est: Anno Domini MCCLXXXI, pridie Kalendas Octobris obiit Rüdolfus^c Romanorum rex.

29. Mortuo^d itaque Rüdolfo et veniente Alberhto^e duce Austrie^f, pro quo eligendo principes miserant, cum magnis expensis^g usque Hagnow, Adolfs comes de^h Naszowe in regem Romanorum a principibusⁱ est electus. A quo idem Alberhtus de feodis suis presertim ducatu Austrie investitus, in Austriam est reversus. A quo duce cum postea^{*} missis legatis rex peciit^k filio suo filiam suam^l copulari, dux respondit,^{* f. 92} se, si posset ex filia sua facere principem, hoc facturum; vel quod rex filiam suam uni ex filiis ducis coniungeret, quem^m se principem facturum promisit. Ex quibus et aliis inter regem et ducem odium est subortum. Rex autem Merzamⁿ filiam suam Rüdolfo duci Bawarie palentini^o in coniugem^p copulavit, qui ex ea genuit tres filios, Adolfum, Rüdolfum et Rübertum. Intoxicatus^q Albertus in Austria et diu per pedes suspensus, oculum perdens evasit.

30. Eisdem temporibus Bonifacius papa VIII. Columbnenses persequabatur ad ungwem, cardinalibus de Columbna depositis aliisque plurimum molestatis. Fovens autem rex Francie Columbnenses, papam persequabatur odio capitali, propter quod^r papa in odium Franci regem diligebat Adolfum. Rex autem Anglie propter antiquam divinorum^s gwerram cupiens aggredi Francum, centum milia marcarum pro auxilio sibi promisso Adolfo principi, sed non prestito^t destinavit. Qui infideliter agens, se non disposuit ad litem, sed a marchione Missenensi, nepote olim Friderici imperatoris ex filia, odium^u habente filium suum^v, eundem marchionatum emit et tempore brevi possedit, exceptis quibusdam municionibus, quia filius marchionis Fridericus nomine eiecto principe occupavit eundem. Principis enim Missenam potenter ingressus, crudelia multa peregit, unum enim^w castrum vincens, ubi^x CL^y decollavit^{z. 1}.

31. Postea princeps^a Columbariam, que sibi fidelitatem fecerat, sibi rebellantem obsedit. Cui aderant inter alios episcopus Basiliensis, comes de Ferrato^b, de Lichtenberg, de Rapoltzstein^c, episcopus^d Argentinensis et alii^d, per^e quosdam blebeios porta de nocte apperiebatur^f principi^z, et fugientium^g multi sunt comprehensi, inter quos Anshelmus de Rapoltzstein^h vix decollationem evasit. Captum autemⁱ Waltherum

a) moriens Spire in sep. reg. hon. est sepultus B. b) supposito C. c) de Habsburg add. B. d) *signum paragraphi in V.* e) *deest B.* f) eius filio add. B. g) magna expensa B. h) in B. i) concorditer add. B. k) peteret B. l) ducis filiam B. m) quam VB; quoniam C. n) Metzam CB. o) palatini C; palatino Reni B. p) uxorem C. q) Tamen intox. C; Intox. autem B. r) propterea C. s) *sic et B; dominorum CA.* t) prom. set non prest. Ad. pr. B. u) odio B. v) filio suo C. w) tamen C. x) *deest CB.* y) *sequitur lacuna in V; qui domino eorum castrum manutenuerant hic add. B.* z) qui d. suo c. m. hic add. C. a) Princeps autem B. b) et c. Ferretarum multi autem baronum scilicet B. c) Rapoltzstetten C. d) et alii episcopi Argentinensis consanguinei in opido existentes, cum B. e) et per C. f) aperiretur B. g) pr. fugientium quoque B. h) Rapoltstetten C. i) eciam B.

1) Der Schluss des cap. 30, Elsässische Dinge behandelnd, fehlt VC. 2) Der authentische Text (B) ist hier in C und V gründlich verunstaltet.

scultetum Columbarie et Iohannem filium suum^a per episcopum Basiliensem, quos^b rex omnino habere volens, sed^c propter officium episcopi vitam reservans eorum^b, patrem omni die longo tempore ligare^d fecit super rotam erecta manu in signum perfidii et per vias et civitates ante se duci et tandem in carcere^e servari, et ibi^f patre extincto, filius post mortem regis est liberatus.

32. Princeps autem intendebat^g facere brigam duci Austrie, propter quod multi Australium superbiebant^h contra ducem. Dixerat enimⁱ dux: 'si dominus meus Romanorum princeps stipendarius est Anglici factus^k, et ego minori dedecore stipendarius ero Franci'. Plures clericorum^l principum et specialiter Moguntinus principem ipsis estimantes^m ingratum, duci quod veniret ad Renum nunciosⁿ et literas destinarunt. Dux autem timens, se a rege in Austria visitari, allata secum potencia^o partes Reni et Swevie est ingressus, malens in partibus consangwineorum suorum potius litem inferre^p, quam in Austria visitari. Rex autem ascendens, cum Cûnrado^q de Lichtenberg episcopum Argentinensem^r duci favente^s in Rubiaco diu oppidum^t potenter obsedit. Fuerant autem quatuor duces Bavarie fratruales, Rûdolfus et Lûwicus fratres superiores^u, Stephanus et Otto inferiores^v. Ottoni venienti^w in auxilium regis Albertus strenuissimus comes^x de Hohenberg in Swevia sibi^x obstaculum ponens, ab Ottone^y in conflictu est occisus.

33. Dux^z Austrie veniens de Swevia cum exercitu^a dum^b iuxta oppidum Kenzingen castrametaret^c, rex eundem locum accessit. Cumque propter flumen Eltzach^d exercitus se^e invadere non possent opidumque regi apperiretur, dux cum *f.92 hostili exercitu Swevorum et Renensium equitum descendens Magunciam^f venit^g, ibique a principibus quibusdam quasi congregatis^h regemque tamquam inutilem rei publice et imperii destructorem destituentibus, in Romanorum regem estⁱ electus. Et^j cum regi Adolfo adesse nimiam multitudinem populi ascendentis sentiret, se doluit descendisse, et ascendens iuxta montem Dornreberg^k prope Wormaciam expectavit. Rex autem fervens metuensque Australem aufugere, non expectato peditum exercitu suo, cum equitibus suis celeriter sequebatur. Argutus autem a^h suis, dicentibus sibi^h aciem suam equitum esse minus fortem, noluit assentire. Aspiciens autem exercitum ducis, quem credidit non mansurum, dixit^l: 'verum dixistis, nostrum exercitum nimis brevem'. Illis vero dicentibus, modo neglectum esse, et sic^k inierunt conflictum. Erat enim rex animosus valde. Australes autem habito consilio exercitum

a) Captus est a. Baltherus schult. Col. et Ioannes filius eius C. b) deest B. c) eis add. B. d) ligari CB. e) in turri B; tandem matri C. f) serv. ubi B. g) Intenderat autem princeps B. h) superbiebant B. i) autem C. k) Angli effectus B. l) electorum C; autem electorum B. m) estimatis V. n) et nuntios C. o) pecunia CB. p) suorum regi litem offerre B. q) sic et CB pro Conradus. r) episcopus Argentinensis B. s) faventem C; faveret B. t) in R. oppido diu C; diu Rubiacum oppidum episcopi C. u) superioris CB. v) inferioris CB; Bavarie duces add. B. w) Venienti autem Ottoni CB. x) deest B. y) eo B. z) Cum dux C; Cum autem dux B. a) cum ex. des. C. b) deest CB. c) castrametarit B. d) Elzam B. e) mutuo add. C. f) sequitur signum paragraphi in V. g) Dornberg C; Donresberg B. h) deest C. i) suis add. B. k) et sic des. B.

suum declinaverant, ut acies regis obvium haberent solem. Ipsis aggredientibus et multis hinc inde occisis et pre calore^a — inter quos Otto^b de Ohnsenstein, vexillifer Alberti et Ludwici^c Monachi, pater valentis Petri^d custodis Lutenbach^e, caloribus sunt extincti — rex ipsum Albertum aggrediens dixit: 'non evadetis, sed hic imperium dimittetis'. Ille vero dicens: 'hoc est in potestate Dei', regem iuxta oculum vulneravit gladio. Prostratus autem rex in terram per quosdam^f comites Silvestres et alios, quos^g leserat, per quendam armigerum descendantem de equo, levata regi gleria^h, modico in collo est vulnere occisus. Quod videns duxⁱ nullum amplius occidi permisit^k. Sicque Adolfus cum octo annis regnasset, nolens expectare suos, stulticie furia est occisus et in monasterio Frowenvelt ad tempus^l, presente Alberto^m, reverenterⁿ sepultus. De quo scripti sunt versus:

Anno milleno trecenteno minus uno,
In Iulii merse Adolfus ruit in^o ense
Per manus Australium^p, Processi Marthiniani.

Victo autem regis exercitu cum rex per garciones spoliatus omnino nudus iaceret, Maguntinus, scilicet de Eppenstein^q, consanguineus et^o machinator facti, videns regem^r flevit, dicens, cor validissimum perisse. Dux autem timens Maguntinum variari^s, dixit ei: 'A me non recedetis, meo negotio non perfecto'.

34. Tunc dux^t ab omnibus^u est electus et Aquisgrani sollempniter^v caronatus. Quem papa Bonifacius diu odio persequens^w et lese maiestatis crimine reum dicens, tandem similiter eum^x in odium regis Francie approbavit. Quem Albertum [cum]^y papa contra regem Francie mitigaret^z, ille se hoc non facturum, nisi sibi et heredibus suis regnum et imperium confirmaretur per sedem, respondit; quid si sibi fieret, aut Francum [expulsurum]^y de regno, aut se pro^a hoc moriturum promisit. Noluit enim in heredum destructionem se tanto periculo exponere pro incerto. De quo cum multum tractaretur per sedem, tandem in contrarium resedit consilium. Recensuerunt^b enim, quantum a tempore promotionis regis^c Rüdolfi patris sui illa fuerit progenies exaltata, in servitutem redigi se timentes^d. Dixit enim^e papa: 'non fiet^f vivente^g Iesabel', denotans Elyzabeth reginam, que ex matre soror extitit Cūnradini. Hic Bonifacius alludens suo tempore^h centesimum annum statuit iubileum. In quo, scilicet MCCC, Romam multitudo maxima confluebat. Hunc Bonifacium Columbenses de auxilio Franci Aranieⁱ captivarunt, qui tentus necdum^k illos absolvere voluit^l,

a) extinctis *add. B.* b) dominus *add. B.* c) *sic et CB.* d) patri *V.* e) cust. Lutembacensis *B.*; Monachi — Lutenbach *des. C.*; qui *addit* cum aliis. f) *deest B.* g) quos — levata regi *des. C.* h) Bolleria *C.* i) vidit dux et *C.* k) set capi precepit *add. B.*; sequitur signum paragraphi in *V.* l) quod *C.* m) venerunt *add. C.* n) est *C.* o) *deest B.* p) Australi *C.*; Austrani *B.* q) Oppenstein *V.* r) eum videns *B.* s) variare *B.* t) Occiso itaque Adolpho Albertus dux Austrie occisor *CB.* u) principibus *add. CB.* v) sol. est *C.*; est sol. *B.* w) prosequens *C.* x) *deest C.* y) *deest V.* z) mitigare vellet *C.*; incitaret *B.* a) per *CB.* b) Recensarunt *V.*; recenserunt *B.* c) *deest B.*; Rud. regis *C.* d) timens *C.* e) ei *C.* f) fiat *C.* g) ista *add. C.*; illa *add. B.* h) tempori *B.* i) *sic et B.*; Aranie *C.* k) nedum *B.* l) noluit *B.*

immo amplius maledixit; et pre ira manus corrodens, tandem liberatus per Romanos, egrediens de Arania^a conversus ad eam dixit: 'Si non meminero tui, oblivioni dētur *f. 93 dextera mea'. Verum breviter exspiravit. Hic est Bonifacius, de quo dicitur, *quod Celestino predecessori suo^b utique sancto, quo^c curia doluit, se in luteis^d non proficere, per longam canam loquebatur: 'Celestine cede, Celestine cede'. Quo eciam cedente et Bonifacio tamquam certissimo creato, eum^e populus venerabat^f ut papam; Bonifacius hoc sub excommunicatione prohibens constitutionem edidit, qua papam posse renunciare papatui declaravit, quia multi asserentes contrarium, eum papam negabant. Hic condidit Sextum Decretalium, in quo claritate et venustia dictaminis^g omnes, qui unquam iura^h scripserant, antecessit. Ediditⁱ constitutionem 'super cathedram', gravem Minoribus et Predicatoribus. Quo mortuo, Benedictus IX. successor^k, qui fuit predicator, fecit constitutionem 'inter cunctas', per quam revocavit aliam. Quo etiam sub Alberto regi mortuo, creatus est Clemens V. Wasco, qui constitutionem 'super cathedram' revocavit^l. Et ex tunc curia fuit a Roma translata. Primo enim fuit^m Burdegali, postea super Rodanum. Hic traxitⁿ cum Heinrico imperatore.

Iste Alberhtus rex monocolus, potens in regno Alamannie et inibi filiis suis omnia que potuit attrahens, partes [alias]^o non curavit.

35. Habuit autem^p sex filios, primogenitum Rūdolfum^q, qui ex^r relictā, secunda scilicet uxore Weneslai regis Boemie, filio eiusdem regis mortuo, contrahens et [rex]^s Boemie effectus, sine liberis est defunctus^t. Item habuit Fridericum elegantem^u, formosum et fortem, Lúpoldum bellicosum et prudentem, Heinricum, Albertum et Ottonem. Et una filiarum eius Andree regi Ungarie, patre^v olim de regno Ungarie eiecto²; et veniens Veneciis filiam ditissimi civis ducens, ex ea genuit hunc Andream^v. Qui veniens ad curiam huius Alberti, adhuc ducis Austrie, et receptus in regem Ungarie petiit Alberti filiam. Quod cum dux rennueret, dicens, eum mercatoris^w filium, ipse Ungarus in omni parte^x Wiennam obsedit et dandam sibi filiam^y coegit, dans filie^z Presburg et^a multas alias municiones. Cuius fratres postea Brespurg recipientes, dederunt ipsi regine relicte alia bona in Austria^b. Captis autem postea Friderico et Heinrico ducibus Austrie, Karolus rex Ungarie ab ipsis Brespurg extorsit. Quo Andrea sine liberis defuncto, relictā in loco occisionis patris vitam celibem duxit. Item aliam dedit duci Lothoringie, qui ex ea^c ducem Rūdolfum

a) sic et B; Aramea C. b) viro add. C. c) de quo C; sub quo A. d) lucris B.
e) cum B. f) venerabatur C; veneraret B. g) venustate dictionis C. h) in re B.
i) etiam add. B. k) eius add. B. l) renovavit B. m) in add. CB. n) contraxit C;
concurrit B. o) deest V. p) enim C. q) R. pr. CB. r) cum B. s) deest V. t) elegantem V.
u) patri nupta C; leg. videtur nupta, cuius patre. v) h. A. g. C. w) mercatoris B.
x) tempore B. y) ad dandum sibi fil. ducem B. z) filio V. a) pro et — municiones lacuna in B; iure morgenico vulgariter dicendo zu morgengobe A. b) in Austria des. C.
c) que ex eo CB.

1) Fuit autem eadem relictā de Polonia, prior enim uxor fuit soror Alberti regis fügt hier B zu. 2) Der Text ist hier in C und V verderbt.

Lothoringie procreavit. Item unam dedit^a Goldemaro marchioni Brandenburgensi; quo mortuo sine liberis, ipsam dedit [duci]^b in Presla Polonie. Item relictam comitis^c de Strasberg, sororem Ottonis de Ohsenstein, consobrinam regis, ipse rex Rüdolfus^d marchioni dedit^e de Baden¹.

36. Regno Ungarie^f vacante^g, Karulo quarto, filio sororis regis Alberti, ad instanciam Alberti^h regis de regno Ungarie per papamⁱ proviso, Albertus rex eundem nepotem in^k regnum Ungarie traducens, ipsum potentem effecit. Que eius potentia^l pluries liberis Alberti regis in perniciem conversa^m. Ipse namque Karolus strenue se tenens, eiectis pluribus magnatibus regni, potentissimus est effectus. Accepitⁿ autem filiam regis Cratonie^o, filiam sororis regis Litonie^p gentilis, in uxorem. Que uxor quadam vice quendam^q ipsum regem interficere sedentem in mensa per gladium^r, ipsa^s manibus suis^s caput^t regis protegens^u, digitos tres^v amisit. Ille autem malefactor^a per quendam repente fuit occisus. Facto^w autem eodem Alberto rege^x, vixit adhuc^y relictā olim Rüdolfi ducis^z, fratris Alberti; qua^a morante adhuc^b in Brugga, misit frater eius Weneslaus rex Boemie pro ea^c, volens eam copulare regi Ungarie. Que cum filio suo duce Iohanne veniens Boemiam est defuncta. Rex autem^d *omnino volens rehabere Iohannem, ipsum sibi^e remissum cum filiis suis, tan- *f.93^f dem^f ab ipso occisus est, enutrivit. Orta autem discordia inter Weneszlaum Boemum et Albertum regem^g super quibusdam terris, rex^h Boemiam decem septimanis cum magna potentia incendio devastavit, sed nullam municionem obtinuitⁱ ³.

Alberto facto rege^k, comes de^l Friburg habens sororem Cūnradi de Lichtenberg episcopi Argentinensis^m, ad subiciendum sibi Friburgenses conabaturⁿ. Etiam lite mota^o inter eos, rex aliquamdiu in favorem episcopi Friburgenses obsedit. Cives autem castrum Friburg machinis detractarunt^p. Veniens autem episcopus ad devastandum Friburgenses^q, illisque^r exeuntibus, inierunt conflictum^s, multisque Friburgensium occisis, quidam carnifex episcopum super dextrario^t in rubea wambasia^u cir-

a) Item dedit unam C; Unam dedit B. b) deest V. c) c. r. C. d) sic et B; Rodolphus C; legendum Rudolfo cum A. e) deest B. f) ut premittitur add. B. g) eidemque add. B. h) Ruoberti rectius B; ad inst. Alb. regis des. C; regis deest B. i) populum C. k) et C. l) postea add. B. m) est add. C; est conv. B. n) Recepit B. o) Cracovie CB. p) Lituanie C; Litovie B. q) conata C; volente quodam B. r) regem sed. in m. traditorie gladio interficere B. s) deest B; gladium add. C. t) detegens ad caput C. u) deest C. v) t. d. C. w) Fato C. x) functo add. C. y) ad V. z) Austrie add. C. a) pro qua B. b) tunc B. c) pro ea des. B. d) Albertus add. CB. e) deest C. f) quousque tandem B. g) inter Alb. reg. et W. Boemum CB. h) deest C; B plura continet. i) evicit B. k) Alb. rege facto C; Eo autem facto rege B. l) in B. m) episcopum Argentinensem C male. n) conabatur — Friburgenses des. C. o) orta lite B. p) deturbarunt C; deturparunt B. q) Friburgum B. r) illosque B. s) et inito conflictu B. t) dextrario V; dextro C. u) basia C.

1) Hier fehlt in V und C der Schluss des cap. 35 über zwei weitere Töchter der Witwe von Strassberg, ferner der Anfang von cap. 36. 2) Dieser Satz ist in V und C gegenüber B stark verkürzt. 3) Hier fehlt in V und C ein grösseres Stück.

cumeuntem^a, incitantem suum exercitum ad pugnandum^b, cuspide^c perforavit. Quo occiso, comes et sui per cives postea continue debilitati sunt et depressi¹. Rex Albertus^d Iohannem episcopum Eystettensem^e cancellarium suum, inlegitime natum, pro episcopatu Argentinensi obtinendo Iohanni de Ohsenstein scolastico Argentinensi, consobрино regis, ad Romanam curiam destinavit. Papa autem non scolastico, sed eidem cancellario de episcopatu Argentinensi providit, quem rex tamquam^f manu tenuit et vix de scolastici amicis defendit, episcopo multa pro illis faciente et magna donante. Hic Iohannes in structuris et municionibus^g bene fecit ecclesie et postea filiis regis, preter quod^h in fine adhesit Bawarioⁱ. Rex quoque in principio creationis^j cum Cānrado episcopo Theobaldum comitem Ferretarum invasit, eius terram vastando. Qui comes dando filiam suam Ottoni^k de Ohsenstein reformatus est regi^m. Aliam filiam dedit Ūlrico de Wirtenberg comiti, ex quibus duabus nunc domini de Wirtenberg et [de] Ohsenstein provenerunt. Item cuidam Petro de Tricleⁿ phisico^o per sedem apostolicam in episcopum promotus^p Basiliensem². Qui³ fuit Stellifer, omnes suos consanguineos^q Psiticis copulavit. Hic ordinavit, quod cum uno anno Basilee Psiticus esset magister civium, eodem anno^r esset magister zumptarum de Stelliferis^s, et anno sequenti econtra^t, et quod milites^u tot probi cives in consilium de una parte essent, tot etiam de alia persumerentur^v.⁴ Iohannes autem fratruelis regis, quem rex in curia sua cum filiis suis nutrit, asserens dominium^w in^x Kiburg ad se spectare tamquam matri^y sue per olim Rūdolfum regem^z morganatico iure donatas^a, libenter habuisset sua, instans ferventer, ut sibi saltem eum^b intuentes^c aliquos assignasset. Ad quod^d rex minime^e induci potuit^e et^f nequiret, et insuper multos baronum bonis suis^g et iuribus^g spoliaret, instante^h frequenter regina etⁱ ut liberos suos sibi commendatos haberet, ac ipsius Iohannis prodigalitatē nimiam accusabat^k. Tandem ipse Iohannes dux cum baronibus Rūdolfo de Wart, Walthero de Eschbach et Ūlrico de Palma regem interficere cogitavit. Ascendente autem regina versus Rinvelde, cum

- a) circumiens V; et add. CB. b) ex. suum ad pug. incitantem CB. c) cuspide V.
d) deest B. e) Cystettū V; Iohannes episcopus Eistetensis B. f) sua add. C; suum add. B.
g) empicionibus B. h) preterquam CB. i) Bavaro C; deest B. k) sue add. B. l) Ottone V.
m) regi est ref. CB. n) Tyrole C; Treveri B. o) qui physicus erat et C. p) est promotus C.
q) et suas B. r) stellifer add. B. s) de St. des. B. t) e contrario B.
u) tot mil. et B. v) parte sicut de reliqua sumerentur B; pro persumerentur legendum videtur parte sumerentur.
w) muentes ducij B; municiones domini A. x) de B. y) matre V.
z) R. r. olim C. a) donatum C. b) deest B; pro eum int. aliquos A: municiones aliquas.
c) innientes B. d) tamen add. B. e) deest B. f) quod C; deest B. g) iuribus C. h) Instabat vero C.
i) deest CB. k) accusante B.

1) Hier fehlt in V und C ein Satz über den Bischof Friedrich von Strassburg, den Nachfolger Konrads und Vorgänger Johanns. 2) Dieser Satz in V und C ist Verballhornung des ächten Textes in B, der im Anfang des Satzes den Tod des Bischofs Peter Reich von Basel erwähnt. 3) *Predictus Peirus Divitis cum esset de parte Stelliferorum Basiliensium, omnes etc.* B. Dieser Satz und der folgende über die Ordnung des Baseler Rathes fehlen in C. 4) Hier fehlt in V ebenso wie in C ein grösserer Abschnitt, Baseler Verhältnisse betreffend.

iuxta Minorem Basileam venisset, Otto episcopus Basiliensis ad eam currens^a iuxta currum eius, gratiam pro rege placando implorans; et^b dicente Cûnrado Monacho^c milite Basiliensi ad vectores currus, quod percuterent equos, illisque percucientibus, episcopus fuit in^d luto perfusus. Crastino autem rege existente apud locum suum Balnearum, ac Iohanne episcopo Argentinense rogante regem, ut predicto duci de municionibus suis aliquid^e assignaret, rege^f vero respondente, quod vellet ipsi duci committere centum galeatos in expedicione^g regis versus Boemiam et post reversionem vellet sibi aliqua assignare, hoc^h episcopo^b ad ducem prolatoⁱ, dux dicens, se nichil habere in commissione genti^k faciendi sibi^l onerosam^m, episcopoⁿ *respondenteⁿ, *f.94 se mortem et suorum ablacionum^o ad paria iudicare. Waltherus quoque de Eschbach cum a rege sibi ablata^p repeteret, dicens se regis consangwineum et patrem suum in servicio suo^q occisum, nec proficeret, quod pariter ipsum posset submergere, dixit regi. Prudentibus autem illis cum rege eiusque filiis^r, rex Iohanni^s unum crinale rosarum posuit super caput et aliis^t. Dux autem flens suum posuit super mensam, ipseque et sui comedere noluerunt in mensa. Cum autem post prandium rex vellet equitare ad reginam^u in Rinvelden et venisset^v ad flumen Rûnsam^w, Iohannes dux et sui primi transcenderunt in navi^x, que ibi unica erat. Sequenti autem vice trans-eunte rege et equitante per sata, sicut in more habuit, colloquente sibi milite de Casteln^y, accesserunt dux et sui, primusque Rûdolfus de Wart dixit: 'quamdiu istud^z cadaver equitare permittimus'^a, ac Runlaschingen famulo eius frenum regis apprehendente, Iohannes dux cultrum in collo regis infixit, Rûdolfus^b de Wart regem gladio perforavit, Ulricus^c de Palma gladio^d faciem et caput regis^e divisit, Waltherus^f de Eschbach, licet regem facto non leserit^g, interfuit autem^h. Sicⁱ rege occiso in sua terraⁱ anno domini MCCCVIII, Kal. Maii in meridie, anno regni sui decimi^k. In **Frowenvelt**^l primo sepultus, Spiram postea est^m translatus. In quoⁿ loco plures filiorum suorum sunt sepulti^l. Occisores autem sunt^o fugati; primo^p venerunt in castrum

a) Basileam ad eam currens venisset Ottho ep. Bas. C. b) et — episcopus des. C. c) Monachi B. d) deest CB; luto fuit C. e) aliquando V; aliquem B. f) regi V. g) expeditionē C. h) hoc quod per episcopum B. i) perlato B. k) in com. quod C; in commissionem genti sibi B. l) sibi facienti C; faciendam sibi B. m) onerosum esset C; esse onerosam B. n) respondit B. o) oblacionem V. p) allata B. q) regis B; deest C. r) eiusque filiis des. B. s) Iohannes V; Ioanni duci C; rex cuilibet filiorum et Iohanni duci B. t) et aliis des. B. u) regnum C. v) venissetque C; venissentque B. w) Rusam C; Rûsam B. x) in navi ascenderunt C. y) sibi N. de Castel milite B. z) iste B. a) mittemus B. b) vero add. C; R. de W. vero B. c) vero add. CB. d) deest C. e) deest CB. f) vero add. C. g) leserat C. h) tamen C; Walthero de E. regem, licet facto interfuerit non ledente B. i) Sicque Albertus Romanorum rex potens valde, filius Rudolphi, in propria terra sua B. k) est occisus add. B. l) In quo loco occisionis solempne monasterium Kunigesvelt ordinis Minorum est constructum, in quo rex CB. m) deest C. n) etiam add. B. o) deest B. p) enim add. C.

1) Hier fehlt in V und C, ebenso wie in U, der Satz über den 40 jährigen Aufenthalt der Königin Agnes in Königsfeld.

Fröburg; dolo autem delusi^a per comitem de Nidowe^b, postea sunt dispersi^c. De Palma enim^d miles fortis diu in Basilea^e in domo conversarum, in vita^{f.1} castro suo Altbrunnen^g latitans, tandem obiit. Obsesso autem per Lúpoldum regis filium Snabelberg^h decapitatis quinquaginta et aliis bonis Waltheriⁱ destructis, ipse in terra comitis^k pastor peccorum est effectus, post annos trigintaquinque in morte se pandens, honorifice est sepultus. De Wart vero postquam in castro suo de^l Walkenstein^m aliquamdiu latitasset, volens ire ad sedem apostolicam, veniens ad Ylam oppidum Theobaldi comitis de Blamunt, pandenteⁿ ystrione comiti et uxori sue, que fuit de Veringen, illaque lacrimans^o dicente: 'absit quod evadat qui dominum meum et consanguineum interfecit', per ipsum comitem fuit^p captus cum famulo^q Ruelaschingen.

Recepta^r pecunia duci Lúpoldo sunt assignati^s. Unde et mercator dictus est idem comes. Ruelaschingen iuxta Ensinschen^t est positus super rotam^u. De Wart vero iuxta locum occisionis regis ductus est ad iudicium, cum non daretur ei advocatus, per^v se loquens, primo negans^w occidisse regem, optulit se duello; secundo dixit, in eo nullum fuisse crimen commissum, qui occidendo dominum suum Romanum regem, reum^x lese magestatis fuisset. Sed ex quo ipsi occisores fuerunt per sententiam Hainrici imperatoris dampnati sententialiter^y, et quod^z nulla alia sententia opus esset^a, ut ligaretur^b ad caudam equi, tractus^c ad locum suplicii, fractis dorso et membris, flexus est super rotam^d. Cuius uxor de Palma nocte veniens sub rota^e, prostrata ad terram^f ad modum crucifixi, in oracione permansit. Ille vero interrogatus, si vellet uxorem suam^g adesse, respondit, quod non, quia pari modo in uxoris compassione^h sicut in propria pateretur. Que relictā multis annis Basilee beatissimam duxit vitam. Iohannes vero dux post multas occultationes tandem in forma Beghardi veniens Pysas, ab imperatore Heinrico inibi captus et post imperatoris mortem pluribus annis tentusⁱ, tandem inibi honorifice est sepultus. Occiso autem rege cum in Fürstenstein^k obsessi se mane voluerunt captos dedisse, in crepuscolo noctis^l veniens *f.94' nuncius in vertice^m montis clamansⁿ: 'domine de Raperg, *rex est occisus'. Quo^o audito eciam^l exercitus^p ante mediam noctem^q nuncium eciam^r haberet^s, territi^t summo

- a) illusi C; elusi B. b) dominum castri, quod descenderunt add. B. c) dispersi V.
d) autem C. e) diu Basilee CB. f) conv. item C. g) Altburnensi C; Altbuerren B.
h) Schimibelburg C. i) et Eschibach add. C; de Eschibach add. B. k) de Wirtenberg
add. CB. l) deest B. m) Valkenstein CB. n) eum add. B. o) lacrimis B; cum
lachrymis C. p) deest B. q) suo add. C. r) receptaque C. s) est assignatus B.
t) Einsingsch C; Ensinsheim B. u) rota B. v) pro C. w) se add. B. x) sic et B;
reus C. y) fuerunt add. C; sentenciatum fuit B. z) et quod des. B. a) esse B. b) sic-
que ligatus B. c) tractusque CB. d) rota B. e) rotam C. f) strata in terra B.
g) suam v. ux. CB. h) uxore compassionis V. i) tentis B. k) Furstenveldt C; obsessi in
F. CB. l) deest B. m) verticem B. n) clamavit B. o) eoque C. p) qui et de hoc ipso
add. B. q) medium noctis CB. r) deest CB. s) reciperet B. t) territus — recessit B.

1) Das Folgende ist in V und C in heilloser Verwirrung.

mane recesserunt. Obsessi¹ autem venientes Basileam contra Monachos movebantur, et magna facta briga in Basilea, omnes Monachi et adherentes eis^a expulsi sunt.

37. Occiso^b itaque^c Alberto rege, Heinricus comes de Lützelburg strenuus et fortis^d eodem anno in festo omnium sanctorum a principibus in Frankenfurt concorder est electus et Aquisgranum in sequenti epiphania^e coronatus. Ascendens autem Renum cum venisset Spiram, venit Eberhardus comes de Wirtenberg cum septingentis^f equis in magna superbia. Qui cum^g multa tyrannide in homines imperii commissa, non recordaret^h, a rege, indignanter recessit; propter quod idem comesⁱ ad mandatum regis in^k Ytalia existentis^l predictum^m de Winspergⁿ presidem regis per^o civitates^p in Swevia adeo est destructus, quod sibi vix tres ex omnibus münicionibus suis permanserunt^q. Quem de castro Asperg obsessu^r cum multo timore^s fugientem Hesso marchio de Baden in oppido Besekam recepit^t. Qui comes depaupertatus cum concepisset imperatoris gratiam in Ytalia. postea^u percepit de morte imperatoris, paulatim^v revixit. Venientibus autem nunciis Argentinensium ad regem^{w.2} pro gratia regis et privilegiorum innovacione transmissos^x, nec Spire nec Argentine ab ipso responsum habebant^y. Ascendentes autem^z Columbariam ad regem^a, edocti a quodam secretario regis, dixerunt ei^b: 'cives vestri Argentinenses hec^c petunt'. Quos rex dicens, se non ante intellexisse quorum fuissent nuncii, cum dominos Argentinenses se^d nominassent, favorabiliter exaudivit. Ascendens autem et homaia et fidelitatem dominorum et civitatum capiens, cum non habundaret, concepit in Ytaliā proficisci, et veniens^e Spire^f, Fridericum ducem Austrie occisi filium post plures tractatus et temptaciones, si possent Alberti liberi ab Austria separari — dicente consilio regis, quinque reges propter Austrie ducatum occisos, ac Friderico respondente: 'et iste, si carere noluerit, poterit esse sextus^g — tandem^h de illoⁱ ducatu et aliis dominiis eum^k investivit, que pendebant ab imperatore, acto quod duces regi ultra montes cum ducentis galeatis servirent. Ordinavitque^{l.3} rex, quod^m una die Albertus et Adolfus Romanorum reges sepulti fuerunt inⁿ Spire, et ipse interfuit⁴.

a) *deest C.* b) *signum paragraphi in V.* c) *autem B.* d) *sic A; acer B; sacer C.* e) *domini add. B.* f) *DCC add. V.* g) *sup. etiamque cum C; qui cum de B.* h) *concordaret B; co. eius cum non recordaretur C.* i) *postea add. CB.* k) *in — presidem regis des. C.* l) *existente V.* m) *per B; legendum videtur per dominum.* n) *Windesberg B.* o) *et B.* p) *imperii add. B.* q) *remanserunt CB.* r) *obsessum C.* s) *tremore CB.* t) *receptavit B.* u) *sic C; pro postea — imperatoris B: quesivisse, mortuo imperatore.* v) *paulatimque C; et paulatim B.* w) *nunciis ad regem Argentinam C.* x) *inuocatione transmissis C.* y) *habuere responsum B.* z) *versus add. B.* a) *a rege B.* b) *regi B.* c) *hoc C.* d) *deest B.* e) *iterum add. B.* f) *Spiram CB.* g) *sic CU; deest BA.* h) *tam V.* i) *ipso B.* k) *pro eum — imperatore B: que pendent ab imperio investivit.* l) *auditoque C; B aliter.* m) *quod rex C.* n) *deest C.*

1) In diesem Satze wird in V und C der Schluss des cap. 36 zusammengefasst, der diese Baseler Verhältnisse viel eingehender erzählt. 2) Hiernach fehlen in V und C die Worte, welche die Pointe vorbereiten: *ac proponentibus se per dominos suos Argentinenses.* 3) Diesen Satz hat B viel weitläufiger. 4) Danach fehlt in VC ein grosses Stück.

Postea¹ collectis multis per provinciam Sabaugie^a comitis, intravit Lumpardiam et cum^b eo Lúpoldus dux Austrie, Rúdolfus Bawarie, archiepiscopus Treverensis, Leodonensis, Basiliensis et plures alii episcopi², et quasi totius^c Alamannie stipendiarii civitatum. Et veniens Aste, post recepcionem suam de eis dubitans, meliores^d ex ea^e secum Mediolanum perduxit. Receptus est autem pacifice^f per Gwidonem^g Gelfie dominium civitatis habentem; credidit enim, eum cito recessurum^h. Misit autemⁱ rex pro melioribus in^k tota Ytalia de utraque parte Gibelinorum et Gelforum, temptans si quomodo posset inter eos concordiam ordinare. Ac¹ illis post magnam deliberacionem dicentibus^m, impossibile esse, rex desistens, illos negocio infectoⁿ remisit.

Videns autem Gwido regem diu et potenter in Mediolano morari et de traditione et nece regis et suorum per se et suos cogitans, quemdam de sodomia^o dampnatum educere decreverant ad cremandum, at Alamannis egredientibus ad videndum, clausis portis regem occiderent desolatum. Et irruentibus illis cum populo ad palacium regis, primi fratres Theutonici sancte Marie signati armis et vexillo ordinis, qui decreverant non exire cum cremando, cum quibusdam aliis irruentes^p populum viriliter invaserunt, defensoque^q palacio regis^a, ad portam ubi iacuit Lúpoldus dux Austrie cum ducentis [galeatis] cum magno^r [labore] properantes, proiecta in vicum vasorum et alia obstacula removerunt, ictusque^s lancearum et lapidum de domibus sustinentes, et violenter aperta porta, cum dux et alii ad regis palacium pervenissent^t, ad mandatum regis Gwidonem et suos invadentes, nemini pepercerunt. Illoque extra civitatem fugato suisque occisis, cum comes Sabaugie^u conquestus esset, qui^v fuit Gelfus, quod Theutonici illos sine misericordia occidissent, rex respondit, quod ipsos impotentia^w voluerunt callide^x dampnare^y. Quitus victis et eiectis, rex de Mediolanensibus pro sua disposuit voluntate, Matheum Vicecomitem ponendo ministrum, qui et liberi sui eciam post mortem cesaris illius terre dominium tenuerunt. Rex quoque^z postea Gibelinis adhesit. Wernherus^a autem comes de Honberg relictus in Lumpardia a rege, quot^b et quantas incredibiles^c habuerit victorias et quam feliciter nomine imperatoris^d triumpharet^e, integra hystoria non caperet^f. Postea obsidendi animo transivit ad Cremonam^g, que^h eum et suosⁱ rennuerat reacceptare^k. Territi autem Cremonenses ferendo funes in collis obviam ibant regi. Habita igitur Cremona et multis^l aliis civitatibus Lumpardie, Brixiam obsistentem invenit. Quam cum Medio-

a) Sabaudie C. b) cumque C. c) et omnium quasi B. d) meliores — pacifice des. C. e) eis B. f) Mediolani add. B. g) de Turri add. CB. h) transiturum B. i) deest C. k) de B. l) At B. m) hoc add. CB. n) imperfecto C. o) Sodoma C. p) irruentem CB. q) et add. V. r) deest C. s) ictus B. t) advenissent B. u) Sabaudie CB; Gelfus add. B. v) pro qui f. G. B: regi. w) in potentiam C. x) calliare C. y) deest C; B sic: rex quod ipsos noluerint in pecunia talliare respondit. z) Rexque CB. a) Waltherus C. b) quod V. c) deest C. d) imperii B. e) triumpharit CB. f) historia indigeret B. g) ad Cr. trans. CB. h) qui — rennuerunt C; qui — rennuerant B. i) missos add. CB. k) acceptare C; receptare B. l) fere B.

1) B hat den Eingang des Satzes viel weitläufiger. comites fehlt hier VC.

2) Sabaudie, Flandrie multique alii

lanensibus, Veronensibus et aliis civitatibus suaque milicia per integram^a estatem ob-
sedet. Ubi Waltrammus frater regis^b iaculo est occisus. Cuius^c obsidionis et exer-
citus multitudinem^d, fetoris^e pestilenciam quis narrabit^f, cum multe civitates ibi^f quasi
cum^g domicilio residerent^h etⁱ aggredientes per duo miliaria^k fectorem senserunt. Exer-
citus ambitum habebat per tria miliaria^k, nec erat numerus captivorum^l et mutuo
occisorum, nec unquam mors comunior videbatur. Omnes autem Gelui eidem civi-
tati in^m victualibus auxilium prebuerunt. Habueruntⁿ autem^o intrinseci per^p se mon-
tem contiguum civitati, et ecce quadam die mane ascendens montem virilis regis
exercitus vicit multitudinem ascendentium ex adverso^q, conflictu^r Theobaldus Brixie
dominium tenens, auctor huius belli, quem rex Spire militaverat, capitur et^s letaliter
vulneratur. Allato autem eo regi, rex eum intuens et eum^t cognoscens, mirabiliter
est gavisus. Cum autem ille ope medicorum curari non posset, ut diutius puniretur,
per quatuor thauros membratim est laniatus et quelibet^u partium postea^v super rotam
et caput versus portam civitatis in^w lancea figebatur^x. Quesitus autem ille adhuc
vivens, cur tantum nefas atemptaverit contra regem, respondit se regis superbiam ferre
non posse^y. Intrinseci autem videntes que fiebant, de multitudine^z captivorum^a de
exercitu regis magnam multitudinem^b iuxta menia suspenderunt. Obtento autem
monte ab^c extrinsecis, tandem illi intrinseci^d se et civitatem regis gratie obtulerunt,
funes ferentes in collis. Rex autem demolita porta et^e parte muri ingressus est
ultra murum.

Post hec circa hiemem Ianuam veniens^f cum regina, honorifice est susceptus^g;
ubi Beatrix regina moriens, sepulta est ad Minores. Ubi^h pluribus mensibus perman-
ens, postea ivit Pysas. Pysisⁱ aliquibus^k mensibus manens^l. Venerunt autem
pluries^m sollempnes nuncii Romanorum pro rege. Fuit autem ingressusⁿ Ytaliā de
assensu^o et approbacione Clementis pape quinti, qui et^p ei Hostiensem episcopum
cum tribus aliis cardinalibus pro impendendis unctionis et confirmationis^q cum^r insi-
gniis destinavit. Rex igitur properavit ad Urbem. Quem^s Rūpertus rex Apullie
veniens^t Romam, nisus^u est impedire. Stephanus vero de Columpna et sui^v poten-

a) fere *add. B.* b) eius *B.* c) Huius *C.* d) multitudine *C.* e) foetorem et pesti-
lenciam esse factam, quid opus est narrare *C.* f) cum civitatum quelibet ibidem *B.*; ibidem
etiam *C.* g) in *B.* h) resideret *B.* i) ut—senserint *C.* k) Ambitus exercitus tria
miliaria continebat *B.* l) captorum *B.* m) hominibus et *add. B.* n) Habebant *C.* o) enim *B.*
p) pro *CB.* q) in quo *add. B.* r) Ibi *add. C.* s) capitur et *des. CBA.* t) intiendo
cognoscens *CB.* u) lan. quelibet quoque *B.* v) fuit posita *B.* w) *deest C.* x) finge-
batur *VB.* y) potuisse *C.* z) illo *B.* a) captorum *B.* b) magnum numerum *C.* c) *deest V.*
per extrinsecos *B.* d) deficientes *B.* e) porta et *des. C.* f) profectus *C.* g) recep-
tus *CB.* h) Ibi *C.* i) autem *add. CB.* k) aliquot mensibus *B.*; mensibus aliquot *C.*
l) permanens *B.*; manente eo *C.* m) venerunt subinde *C.*; Pisas *add. B.* n) Erat autem ingr.
C.; Ingressus enim fuerat *B.* o) ascensu *V.* p) *deest C.* q) coronacionis *B.*; pro impen-
denda unctione et confirmatione *C.* r) *deest B.* s) quo etiam *C.* t) tenens *B.* u) ven.
Romanos ausus *C.* v) cum suis *C.*

1) Hier fehlt in VC die Erzählung von der Gefangennahme und dem Tode Iohann Parricidas.

ciores Laterani tenentes unum pontem super Tyberim, alias^a enim^b tenuerunt Ursini, qui quasi omnino^c adherebant Rūperto^d. Misit autem Rūpertus Iohannem fratrem suum^e ad obstruendum iter regi, ad^f fractionem pontis^g parati, machinis et aliis *f. 95' quamplurimum^h laborabant. *Quibusⁱ in hoc Stephanus predictus^k resistebat. Veniente autem rege, gens Rūperti^l recessit^m ad Sanctum Petrum. Rex autem in vigilia penthecostis pontem transiens, in qua enimⁿ multos fecit milites, Gelfi^o detracti ad instar grandinis super pontem in regem sagittas direxerunt^p, Laterani^q honorifice est receptus et super castro quod Milicia dicitur manens, quasi cotidie ex parte Rūperti et fautorum suorum multas pungas^r et conflictus sustinuit^r. Misit autem pro quinquaginta melioribus Lateranis^s, qui et pro eo miserant, petens ab eis, ut sua Urbis sibi^t fortalicia aperirent. Qui cum se difficiles redderent, aliqui^u pretendentes^v esse^w Ruperti vasallos, rex ab ipsis recedens ipsos fecit includi, quousque sibi liberos^x et obsides et fortalicia assignarent^y; turrimque predictam illico expugnaverunt. Sic^z nunc^a capitolum, nunc hanc^b nunc illas contrarias^c habentes^b continue expugnaverunt^d, quousque totaliter habuerunt^e Lateranum. Occisis autem in huiusmodi pugnīs^f multis^g, quadam vice episcopo Lodionensi^h regis consanguineo et abbateⁱ Wissenburgensi, dominus^k de Blankenberg hec^l regi flens narrasset^m, rex ipsum redire cum fletu ad sinum matrisⁿ dicebat.

Differentibus autem cardinalibus, quorum unus obiit^o, coronacionem regis et deprehenso quodam cum litteris papalibus, quibus ipsis cardinalibus papa coronacionem regis^p interdixit, et perswasione Hostiensis^q, qui^r Gebelinus fuit, et Stephani de Columpna, multitudo Romanorum irruit^s in palacium regis et requirente a^t rege, quod nollent^u, se velle illum^v occidere, Waratores^w dixerunt, qui stipendia militum devoraverunt. Et sic cardinales territi^x regi in ecclesia sancti Iohannis, Kalendis Augusti unctionis et coronacionis^y imperialia^z insignia^a impenderunt^b. Erant autem alba omnia eius indumenta cum equo albo^c. Postea nunquam^d assurrexit cardinalibus nec^e quemquam in sua mensa locabat sicut ante^e. Penituit autem papam, videntem^f

a) alios C. b) vero C. c) omnes CB. d) regi favebant *add. B.* e) cum aliis *add. C*; cum magna gente *add. B.* f) qui ad B. g) qui *add. C*; regi *add. B.* h) et aliter plurimum B. i) Quibus — resistebat *des. C.* k) *deest B.* l) *pro Veniente* — Ruperti C: Quo facto. m) retrocessit B. n) in qua enim *des. C*; super qua B. o) Gelfi enim ex turri quam habebant super pontem in regem et suos instar grandinis direxerunt sagittas CB. p) autem *add. C.* q) pariter *add. C*; patitur *add. B.* r) *deest B.* s) Latrionis C; Laterani B. t) sua urbs sibi C; sibi sua urbis B. u) vero *add. C.* v) precedentes B; precedentes fingerent se C. w) se B. x) et liberos B. y) assignarunt B. z) Sicque CB. a) *deest C.* b) hac nunc illa parte contraria invadentes C. c) contratas B. d) expugnaverunt C; pugnaverunt B. e) habuerant B; occuparunt C. f) eiusmodi conflictu C. g) *deest B*; et *add. C.* h) ab ep. Leodionensi C. i) alberti V. k) domino C; cum B. l) id C; hoc B. m) fiendo nunciaretur C. n) ad suam matrem C. o) obierat C. p) reg. cor. C. q) Hostein V. r) et *add. C.* s) multitudoque Rom. irruisset C. t) *deest CB.* u) qui nollent C; quid vellet, illi B. v) *deest CB.* w) illi Vuarateres C; vaxatores illos B; voratores illos A. x) terr. card. CB. y) unctionem coronacionis C. z) imperialis CB. a) *deest C.* b) impendebant B. c) *deest B.* d) vero C; autem nunquam B. e) sicut ante, nec — locabat B. f) videntes V.

eius potenciam [ac] rancorem^a inter Rûpertum et ipsum, immo et inter^b Philippum regem Francie et^c ipsum regem. Turbavit^d Francum, quod ipse^e se preposuit in scribendo^f. Cesar autem^g recedens, inibi reliquit Hugonem de Bûchegg comitem cum trecentis galeatis, [qui] cum Stephano predicto viriliter se tenens et frequenter cum Gelfis confluens, urbem sancti Petri, quam cesar habere non potuit, acquisivit. Cesar autem Florenciam habentem centum milia armatorum — omnes^h Gelfi illic subsidium destinaruntⁱ — cum pauca gente illam^k obsedit; infirmos^l autem aliquantulum in villam vicinam sub monte causa melioris aeris collocavit. Et ascendentes inimici in montem vexarunt cesarem lapidibus et sagittis. Et dicente cesare: 'ach^m, quod neminem habeo, cui hec cordi existant', etⁿ ascendentes multi^o de turba cesaris difficulter in montem^p inimicos fugarunt, interficiendo ducentos et ultra. Decrescente^q autem turba cesaris, misit pro relictis in Urbe, et sic Hugo de Bucchegg cum reliquis^r Rome, urbem Stephano committens^s, ad cesarem properavit, in itinere^t duobus conflictis^u feliciter triumphando; plures enim, quam ipsi fuerint^v, in obsidione Florencie cesari presentavit^w captivos. Post hec cesar Pysas rediens, citato inibi Rûperto rege et habitis processibus debitis tamquam^x magestatis lese reum^y ac proditorem et hostem imperii privacionis^z omnium dominiorum et decapitationis, si unquam venerit in imperii forciam^a, sententiam promulgavit. Quam sententiam Clemens papa^b post mortem cesaris revocavit. Convenit autem cesar cum rege Sicilie de danda filia sua filio suo^c Siculi^d et disposuit se iturum Neapolim et in partes illas. Rex quoque Rûpertus disposuit recedere de regno, cesare veniente, et in Provinciam se transferre. Decrevit^e cesar, se Apulliam et terram^f Rûperti Siculo commissurum; ^{*f.96} preceperat enim^g omnibus civitatibus et episcopis et aliis magnatibus Alemannie, ut transmitterent novam gentem, que iam erat^h in itinere veniendi. Venerat eciam mater imperatoris cum filia Siculo danda usque Basileam, ad cesarem profectura. Ducebatur eciam iamⁱ domina Katherina soror ducum Austrie^j, imperatori nupsura^k. Premisit^l etiam cesar predictum comitem de Blankenberg ad Urbem, sibi apud Sanctum Petrum domicilium paraturum, et venit cesar cum exercitu suo iuxta Senas, aliquot^m diebusⁿ Senensium sibi rebellium terram ignis incendio devastandam^o et captos ex eis in arboribus suspendendo^p. Et in vigilia assumptionis virginis beate^q, decantata coram eo missa eoque per quendam Predicatorem communicato^r, post missam cepit

- a) rincorem V. b) deest B. c) pro et ipsum regem BA: eius se itineri consensisse.
d) enim add. B. e) rex add. CB. f) in scr. preposuit C. g) deest C; ab urbe add. B.
h) autem add. C; enim add. B. i) destinarant C. k) ille responn B; illo respectu A; illam deest C.
l) infirmus B. m) ah C; heu B. n) deest C. o) multi asc. C. p) e monte C.
q) decrecente V. r) relictis B. s) urbe Stephano commissa C. t) in add. B.
u) conflictibus CB. v) fuerant C; fuerunt B. w) presentarunt CB. x) in add. C.
y) deest B. z) privacioni V. a) fines C. b) deest C. c) deest B. d) Siculo C.
e) autem add. C; eciam add. B. f) eciam B. g) erant B. h) iam eciam B. i) quondam Alberti Romanorum regis filia add. B. k) sic etiam B; nuptura C. l) Premiserat B.
m) aliquod V. n) ad add. C. o) devastando B. p) suspendendos C. q) beate virg. B; in ass. virg. Marie vigilia C. r) communicata B.

illico infirmari. Dicebatur enim, quod ipse Predicator venenum sub ungwe digiti tenens absconsum post communionem potui cesaris inmisisset et ilico recessisset^a. Cum autem consuleretur cesari, quod Pysas reverteretur, ipse se in servicio domini esse, non^b retrocessurum respondit, et procedens cum venisset ad villam que dicitur Bonevent progredi ultra nequivit, sed in die beati Bartholomei decessit. Quem exercitus Pysas reduxit, ubi cum ineffabili lamentacione est honorifice sepultus anno Domini MCCCXIII. Sicque heu periit columbna magnanimitatis et iustitie ac flos germinis Germanorum^c. Pysani autem^d magnates cesaris repatriantes secum manere rogarunt^e. Multi tamen^f militares de exercitu remanserunt cum illis. Et facta est briga inter Rūpertum regem capitaneum Gelforum et Pysanos, et post facto^g conflictu ante montem Catinum, ubi omnis pars Gelforum^h convenerat, Pysani cum Alamannis vicerunt et occisiⁱ sunt in die illa centum^k milia Gelforum, et cecidit Iohannes^k princeps, frater regis Rūperti. Super quem sedens comes Niger Pysanus, miles factus est super eum; a tempore enim Cūnradini nullus de progenie eorundem comitum militari voluit, nisi in bello, ubi fieret vindicta in stirpe illa qui^l Cūnradinum occiderunt^l.

39. Perdito^m itaqueⁿ Heinrico imperatore et vocatis principibus in Frankfurt, Fridericus dux Austrie, filius Alberti regis^o et nepos Rudolphi regis^p pro regno laboravit^q. Petrus^r Treverensis^s, Maguntinus, olim^t episcopus Basiliensis, quem Albertus quondam rex leserat^{u-2}, et Iohannes Boemus^v se opponunt. Fridericus autem Australis^w, alloquitur Rūdolfum et Lúdwicum^x duces Bawarie, paletinos Reni, exhibens se [ad] assistendum eis. Et^y illi^z estimantes, se tanto negotio impotentes, se Friderici servicio astrinxerunt. Dux^a Saxonie^b, Goldmarus^c marchio Brandenburgensis Friderico adhererunt^d. Hii enim layci^e et uxor^f Boemi fuerunt quondam Rudolphi regis nepotes. Item Henricus de Firnbürg^g Coloniensis inter^h alios tractatus fecitⁱ, quod filia fratris sui comitis de Firnbürg^k copulata fuit Heinrico duci Austrie . . .³ victualia iuxta Magunciam abstulit Friderico. Exercitus autem Maguntini, Treverensis et Boemi se ex inferiori parte Moguncie^l collocavit. Inductus est autem dux Lúdwig-

a) discessisset C. b) *n̄ superscr. supra et deletum V*; et non CB. c) germinorum C. d) cum add. B. e) secum retinere non possent B. f) multique etiam C. g) et facto postea per annum B. h) Gelfa B. i) occisa B. k) lacuna in B. l) quae Conr. occidit CB. m) *signum paragraphi in V*. n) felici add. CB. o) deest B. p) regnum B. q) laboraturi B. r) Cui Petrus CAU. s) sic CU; de Treveri BAW. t) et olim C. u) sic CU; per Albertum regem lesus BAW. v) eiusdem imperatoris filius add. B. w) sic etiam U; deest BAW. x) fratres add. BAW; deest CU. y) At B. z) deest C. a) Dux vero C; . . quoque dux B. b) Friderico adhesit add. B. c) et Blodmarus C; Goldemar quoque B. d) pro Frid. adhererunt BAW: similiter ei favit; ut VC etiam U. e) omnes add. CB. f) ex uxore C. g) Freiburg C. h) acto inter B. i) deest B. k) Friburg C. l) Mogoni B.

1) Danach fehlt in VC, ebenso wie in AUW, das kleine Capitel 38 mit der so merkwürdigen Charakteristik Ludwigs des Baiern. 2) Hier fehlen in VC die Worte *item Baldewinus Treverensis* (BA), *frater quondam Heinrichi imperatoris* (B), augenscheinlich weil der Schreiber Peter aus Trier für den Trierer Erzbischof hielt. 3) Hier fehlen durch Nachlässigkeit des Schreibers in V zwei Satztheile, welche C bewahrt hat.

cus Bawarie iunior, qui et alias Friderico^a prevaluit in conflictu, quod contra eum se eligi^b permisit, quia in promissione facta Friderico, ipse Lúdwicus intellegebatur exceptus. Inductus est etiam^c Goldmarus^d Brandenburgensis, habens ab eo mandatum sufficiens in genere eligendi, qui^e Lúdwicum elegit^f contra domini voluntatem. Electi^g sunt igitur in discordia in die beati Luce ewangeliste anno Domini MCCCXIII. Fridericus dux Austrie ab episcopo Coloniensi, a Rüdolfo Bawario^h *palentino Reni, *f.96ⁱ a^h duce Saxonie, electusⁱ Lúdwicus^k a Petro Maguntino, Baldewino Treverense^l, Goldemaro marchione^m et Iohanne Boemo. Necⁿ principes convenerunt, sed quilibet^o in suo exercitu per se vel per^p procuratorem elegit et in suis exercitibus publicaverunt^q. Australis autem pre fame recedere est coactus, multique dextrarii in ascensu manserunt^r in via. Fueruntque Lúdwicus^s Aquisgrani [a] Moguntino et Treverense in loco quo debuit sed non a quo debuit, Fridericus vero in Bunna^t a Coloniense, a quo debuit sed non in loco quo^u debuit coronati^v. Adheserunt autem Lúdwico civitates inferiores Reni usque Selset; Friderico autem Selset et superiores regni^w, exceptis Berna et Solodero, que neutrum^x curabant^y.

Descendit autem Lúpoldus dux Austrie^z cum grandi exercitu Spiram contra Lúdwicum, ubi Lúdwicus cessit de campo in cimiterium Iudeorum. Lúpoldus autem villas Spirensium et aliorum^a adversariorum ascendit comburens^b et vastans^c, transivitque^d post hec ipse Lúpoldus iuxta Augústam ad flumen^e Lech et in superiori Bawaria multa et inter [alia] oppidum Landsperg per se victum ignis incendio devastavit.

Indicta^f est autem curia^g in pentecoste^h sollempnissimaⁱ, ubi inter Fridericum electum^k et filiam regis Arrogonum et Lúpoldum et filiam^l comitis Sabaugie^m nupcie celebrabanturⁿ. Quot^o et quanta hastiludia et^p torneamenta^q peracta fuerunt^r, quis enarraret. Ubi comes de Katzumelnbogen per dictum^s Grat de Geswiler^t militem hastiludio prostratus cum maxima penitentia moriens cum magno fletu mulierum Basileam^u ad Renum est deductus. Monstrabantur ibi sanctuariorum^v insignia que regnum^w dicuntur, scilicet lancea, clavis^x, pars crucis Salvatoris, corona, gladius Karoli^y et alia per quendam Cysterciensem, et cecidit machina^z, ubi^a plurimi sunt de-

a) Fridericum V. b) eligi se CB. c) autem C. d) miles Goldemari CB. e) quod B; deest C. f) deest C. g) signum paragraphi in marg. V. h) deest C; et a B. i) deest B. k) vero add. C; vero dux Bawarie add. B. l) archiepiscopis add. B. m) Brandenburgensi add. B. n) hii add. CB. o) quisque C. p) deest CB. q) publicarunt CB. r) remanserunt B. s) Ludouicus itaque C. t) Brunna V. u) in quo C. v) coronari VB; coronati sunt C. w) Rheni C; civitates add. B. x) neutram V. y) curarunt B. z) frater Friderici add. B. a) inibi add. CB. b) comb. asc. CB. c) et vastans des. B. d) transivit C. e) Aug. fluvium B. f) Inducta B. g) Basilee add. B. h) pont V; in festo pentecostes CB. i) sollemp. V; per Australes add. CB. k) deest C. l) deest B. m) Sabaudie CB. n) celebrarentur C; celebrantur B. o) Quod V; Ibi quot C. p) etiam C. q) in hastitudinis et torneamentis inibi B. r) sint CB. s) K. predictum V. t) Grat et Gelluul C; mil. de Gewilr B. u) Basiliensium CB. v) secundariorum V. w) regum C. x) clavus B. y) cor. Kar. gladii B. z) pre multitudine hominum add. B. a) ex quo B.

pressi^{a. 1} et^b plurime dominarum lese et multa^b clienodia sunt detracta^c. Ubi Iohannes de Clingenberg^d preteritis et presentibus^e valentissimus militum censebatur. Possedit^f autem Lúpoldus^g Solodorum [et] ad recognoscendum fratrem suum^h pro rege coegit. Ascenditqueⁱ cum magno^k exercitu versus Swiciam volens fratri valles^l illas, que sunt de iure imperii, subiugare. Et cum Otto comes^m de Strasberg cum uno exercitu ex parte ducis ingrederetur per vallem Underwalde, artansⁿ eam partem ac declinare volens ad ducem, et ascendente ducis exercitu magno ex alia parte montium, ecce descendit populus Swicie cum impetu per clivum montis cum^o iesis, et^o sine misericordia interfectis melioribus nobilibus, qui precesserant, ducem cum exercitu suo lamentante^p fugaverunt^q. Et^r Otto de Strasberg intelligens per clivum^s montis, quem descenderat, pedes festinanter ascendit; ex quo lesus intrinsecus, postea breviter est sepultus. Perierunt autem ibi mille quingenti^t; sicque valentes illi^u postea^v adhuc stant invicti.

40. Celebravit autem Clemens papa quintus post mortem cesaris concilium Wiene, revocans sententiam imperatoris contra Rûpertum prolatam, et eidem facto^w imperatori^x periurium inpinxit, multas faciens constitutiones^y, quas non publicavit morte preventus. Obiit hic^z curiam habuit. Cuius thesaurum eius patruus occupavit. Vacavit autem curia plus quam per annum. Post hec cardinales congregati Avinione^a, per Rûpertum regem inclusi Iacobum episcopum, Caturicensem, ipsius regis olim cancellarium elegerunt^b in papam, anno Domini MCCCXV. mense Augusti, et vocatus est Iohannes XXII. Qui constitutiones^y Clementis publicavit, sanctum^c Lúdwicum Minorem, predicti Rûperti fratrem^d, canonizavit, episcopum Caturicensem ex quadam suspicione^e sortilegii in papa^f facti degradatum excoriari fecit, et in omnibus favit Rûperto^g.

*f.97 42. *Postea^g Fridericus et Lúdwicus electi Romanorum^h cum magnis exercitibus in Swevia iuxta Eslingen, quam uterqueⁱ habere conabatur^k, ubi in fluvio Nekoro non ex proposito sed casu, adaquantibus equos^l hinc hinde ab^m et adiuvantibus unusquisque suos paulatimⁿ, magna est facta strages utrimque multique nobiles utrimque^o capti. Ubi et Vernherus comes de Hohenberg est captus; Nekorus quoque^p sanguineus videbatur propter occisionem equorum.

a) oppressi B. b) ubi lese sunt plur. dom. multaque B. c) subtracta B. d) ex virilibus gestis add. B. e) et postea xxx annis continuatis add. CBU. f) Obsedit CB. g) dux add. B. h) deest B. i) Ascendit quoque B. k) grandi B. l) villas C. m) deest B. n) arcans V. o) quendam et laesis ibi atque male C. p) lamentantem CB. q) fugavit B. r) Quod B. s) clivos B. t) lacuna pro numero B. u) valles ille — invicta CB. v) post C. w) sancto B. x) imperatore V. y) constitutiones V. z) autem ubi CB. a) Avinionem C. b) eligerunt V. c) secundum V. d) Marsilie sepultum add. B. e) suspicione CB. f) pais V. g) Porro B. h) reges add. C. i) quilibet B. k) conatus est convenerunt B. l) eques V. m) adeuntes C; abiectis B. n) adiuv. paulatim utrisque suos B. o) sunt add. B. p) Neckarusque CB.

1) Hier fehlt in V und C der Satz über den Einsturz der zweiten Tribüne: *Cecidit et tempore hastiludii alia machina.* 2) Danach fehlt in VC das cap. 41, ebenso wie in AUW.

43. Indixitque^a dux Lúpoldus^b curiam in Baden in^c terra sua. Ad quam quanta multitudo nobilium^d, et^e quanta^f expensa et^g hastiludiorum^h sollempnia suntⁱ peracta, de machinis spectaculorum, de XII candelabris et candelarum longitudine^k, quarum unam vix XII viri portabant, et multis aliis, quis enarrabit^l.

Ibique soror dominorum^m ducumⁿ Lúdwico seniori de Öttingen est coniuncta. Qui^o ante ex sorore comitis de Wirtenberg habuit filium et filiam^l. Qui^p Lúdwicus ante fuit secretarius Lúdwici electi et servitor; postea eum persequabatur ad unguem^{p.2}.

45. Lúpoldus^q cum grandi exercitu veniens^r Spiram^x, adversancium villas comburens, et cum ascendisset, dimissa gente^s, illico denunciatur^t, Lúdwicum ascendere cum magno^u equitatu feroci. Ipseque Lúpoldus dilapsa gente suos^v nuncios misit^w, ipseque ad Úlricum^x Ferretarum et Iohannem episcopum Argentinum repente descendit, qui duo cum populis suis ad Bruscam fluvium^y ab occidente^z versus orientem fluens in Argentinam, se cum magno tremore locaverunt^a. Et venit super Bruscam Lúdwicus electus cum Treverense, Boemo, gente Maguntini et aliis, cum quatuor milibus galeatorum electis. In nocte autem comes Ferratarum de Brusca versus Molsheim^b pre timore recessit. Mane^c reversis^d ad Bruscam populis, quos adversarii^e quemadmodum^f comedissent, illi asserentes se nolle cum rusticis pungnare, Bruscam iuxta Argentinam transibant, se iuxta Torolzheim collocantes, tamdiu configere^g differendo, quod Lúpoldo gens magna equitum et peditum affluebat.

Argentinensium autem pars una, scilicet Zornonum, Friderico, alia pars^h vero, scilicet Mulhennensium Lúdwico favebantⁱ. Et cum Argentinensibus^k prius^l Fridericum^m, nunc in transitu Lúdwicum cum multis armatis ingredientem et cito egredientemⁿ in maiori ecclesia receperunt. Qui et ipse ipsorum^o privilegia confirmavit anno Domini MCCCXX. de mense Augusti^p. Fridericus^q in Austria de congregacione Lúdwici cum^r intellexisset, cum paucis cum^s spadonibus cursu velocissimo^t properavit^u ad regnum^v, veniensque Renaugiam, intellecto de constrictione^w fratris, properavit ad ipsum, et appropinquans^x aciei^y Lúdwici — quam credebat^z esse^a Lúpoldi —

a) Indixit quoque B. b) Lup. dux CB. c) deest B. d) confluerit add. C; quanta venerit nobilium et populorum multitudo B. e) cum B; deest C. f) quantaque C. g) expensa et des. C. h) et cum quanta multitudine hastiludiorum B. i) sint CB. k) magnitudine et long. C; long. et magn. B. l) narraret B. m) deest B. n) Austrie add. CB. o) Quae C. p) Quem Ludowicum, cum ante fuisset Ludowici electi secr. et serv., idem Ludowicus pers. ad unguem B. q) quoque dux add. CB. r) iterum versus Spiram descendit B. s) sua add. B. t) sibi nunciatur B. u) grandi B. v) sua CB. w) mittit B. x) comitem add. B. y) flumen CB. z) occidentem V. a) locarunt CB. b) Mollestein C; Mollesheim B. c) autem add. B. d) reversus C. e) adversari C. f) quodammodo B. g) confringere B. h) deest CB. i) favebat B. k) Argentini CB. l) post C. m) receperissent add. B. n) more regio add. B. o) eorum CB. p) Augusto C. q) et Fridericus C; Frid. autem cum B. r) deest B. s) spad. velocissimis B. t) acceleravit B. u) Renum B. v) constructione C; int. discrimine B. w) appropinquantes B. x) acie V. y) credebant B.

- 1) Hier fehlt in VC: uxorem Adolphi Bawari, Reni palatini; ex hac quoque filium habuit.
- 2) Danach fehlt in VC das cap. 45, ebenso wie in AUW.

retrocedentes per aliam viam ad aciem Lúpoldi venerunt. Qui amplexans^a fratrem pre gaudio flevit amare dicens: 'O domine, quamdiu^b et quanto periculo^b me dimissistis'. Et distabant acies in plano campo ab invicem non ad quartam partem miliaris, ad conflictum parate. Gens autem Lúpoldi adductis^c equis se paravit ad punnam, clamatumque fuit sub pena capitis, ne quis calcaria retineret, gavisique sunt de Friderici adventu. Dicto autem in acie Lúdwici de Friderici adventu^d, missus est miles cum conductu ad temptandum, si ita esset^e. Pretendunt enim inferiores, se nolle configere cum Lúpoldo, quia^f eo victo finem negotii non haberent. Adducto autem^g milite coram Friderico, dixit Fridericus militi: 'Dicite avunculo meo, me^h hic ad conflictum paratumⁱ et tempus [esse], ut demus^k finem nostre gwerre imperii^l fidelibus faciamus'. Et cum iam superiores essent^m in angustia et tremoreⁿ, eo quod inferiores nobilissimam habentes miliciam evaginatis iam gladiis se istos simulaverunt^o.

f. 97 invasuros, ecce reversi sunt ultra Bruscam, quantocius^p poterant descendentes. Quos^q isti per biduum sunt secuti.

46. Eisdem temporibus anno XIX. obiit Volmarus marchio Brandenburgensis^r, marchionatus^s dispositio^t ad imperium devoluta^u.¹ De quo^v predictus Lúdwicus principi^w Lúdwico^x primogenito providit^y.

47. Eisdem^z temporibus, Gerhardo^a de Benar, episcopo Constantie mortuo^b,² exclusis aliquibus^c, Ráldolfus de Monteforti per ipsum papam ad Constantiensem ecclesiam est promotus. Cui etiam vacans monasterium sancti Galli committitur. Sed eo tamdiu^d assistente Lúdwico^e, idem monasterium ad preces Hugonis de Búchegge collatum est enim^f de Bonstetten, avunculo Beringeri de Landenberg^g, qui tandem in sompnis^h papalibus moriensⁱ, fecit se^j extra cimiterium sepelli^k.

Mortuo autem^k Basilee illis diebus Úlrico unico comite Ferretarum absque filiis et comitatu pro maiori parte ad ecclesiam Basiliensem devoluto, iam et^l ipsius comitatus populus adventum Basiliensis episcopi^m expectaret, ecce Iohanna comitis filia cum dominio traditur duci Alberto. Et post multa discrimina, post submersionem montanamⁿ nuncii papales^o literas legentes^p, post expungnationem aliquam^q castrorum

a) amplexens *V*; amplectens *C*. b) in quanto me tamdiu periculo *B*. c) abductis *CB*.
d) adv. Frid. *CB*. e) si ita esset *des. B*. f) cum *B*. g) Friderici *add. V*. h) esse
add. B. i) parato *V*. k) *deest B*; finem demus *C*. l) impii *C*. m) *deest B*.
n) tempore *B*; fuissent *add. CB*. o) simulaverant *CB*. p) quanto ocus *C*. q) quoque *C*.
r) absque liberis *add. CB*. s) marchionatu *C*. t) *deest C*. u) devoluto *VC*. v) marchio-
natu *add. B*. w) princeps *B*. x) filio suo *add. CB*. y) De quibus infra dicetur *add. B*.
z) Mortuo quoque eisdem *B*. a) Gerbardo *V*. b) *deest B*. c) electis *add. C*; autem pre-
dictis electis *B*. d) tandem *B*. e) principi *add. B*. f) *N. CB*. g) sentenciis *B*.
h) tandem — moriens *des. C*. i) se fecit *CB*. k) *deest CB*. l) iamque in *C*; et iam omnis *B*.
m) Basiliensium *B*. n) notoriam *B*. o) plures *C*. p) legentis *B recte*. q) aliquorum *B*.

1) Hier fehlt in VC der Satz über das Begräbniss und über den falschen Waldemar.
2) Hier fehlen in VC die Sätze über die Zwickur, die Hoffnung des Mathias von Bucheck und dessen Erhebung auf den Mainzer Stuhl. 3) Hier fehlt in VC: *militis eiusdem Hugonis. Qui Rudolfus*, durch welche Auslassung der Sinn ein ganz anderer wird. 4) Hiernach fehlt in VC die Darstellung der Baseler Bischofsfolge.

per Gabilonem factam¹ de episcopatu litigantem^{a. 2} cum commissione Basiliensis, post multos processus, tandem cessit Hartungus, dispensacione super beneficiis et pro receptis^b obtenta.

48. Egressus est autem^c de Austria^d, sub anno Domini MCCCXX.^e Fridericus electus cum gente magna in Bawariam, ad quem Lúpoldus cum octingentis galeatis de Swevia properavit. Lúpoldus^f autem cum exercitu suo, antequam fratres convenire possent, aciem suam ad invadendum Fridericum direxit. Lúpoldus autem iuxta Monacum Bawarie Yseram^g transiens, se^h eciam satis ambigue coniunctos^h fortune, Lúdwici exercitum sequebatur. Quod Lúdwicus intelligens, de campo recessitⁱ, municionibus se committens. Sicque Fridericus et Lúpoldus convenientes, quod non posse fieri credebatur, mirabiliter sunt gavisii terramque Lúdwici superiorem Bawariam decem ebdomadis ignis incendio omnique inquietudine vastaverunt^k.

49. Post hec miserunt Australes Heinricum fratrem ipsorum cum exercitu in favore^l pape Iohannis Brixiam^m in subsidium partis Gelfe. Qui cum ibi aliquamdiu stetisset, non multum viriliter agens, concordatusⁿ cum Cane Veronense^o adversario clam^p comportaverat pro conductu; et simulans se cum exercitu suo quosdam Gibelinos invasurum^q, repente recessit et^r Austriam est reversus^s.

50. Anno^s Domini MCCCXXIII, in mense Septembri ingressi sunt in superiorem Bawariam Fridericus et Heinricus Australes cum duobus milibus et ducentis galeatis et quatuor milibus Ungariorum^t sagittariorum, missis sibi a rege Ungarie, et de Swevia Lúpoldus frater eorum cum octingentis^u galeatis^v electis. Tardante^w in vastacione terre Wilhelmi comitis de Monteforti, qui tunc^x Lúdwico adhesit, ipse Lúdwicus, cui^y aderant Iohannes Boemus^z, Baldewinus episcopus^a Treverensis cum exercitu suo, scilicet millequingenti galeati^b et cum^c triginta milibus peditum ad Fridrici exercitum declinavit, vexillum conflictus committens [comiti]^d de Flusselberg. Ipse autem Lúdwicus^e metduodecimus in armis bladeis^e cum albis crucibus ne cognosceretur, absque signis regis^f apparebat. Non enim dubitavit, si^g vinceretur, occidi. Aderant etiam sibi burgravius de Nürenberg, duo de Ötingen, Wilhelmus de Monteforti multique adiutores^h et barones. Cumque venissetⁱ ad flumen parvum,

a) litigante C; Lingonensi B. b) et perceptis B. c) Fridericus *hic posuit V.* d) Avaria B. e) MCCCXXI. CB. f) Ludewicus B. g) Ysera V. h) seque satis ambigue committens B; sed satis ambiguae coniunctus C. i) rec. de c. CB. k) fastaverunt V. l) favorem C. 3. m) Brixien. C. n) et accedatus B. o) Vionense V. p) clavi V. q) invasuros V. r) in *add. C.* s) *signum paragraphi in marg. V;* Ingressi (Egressi B) sunt itaque iterum superiorem Bauariam sub a. d. de mense etc. C et etiam verbis paullisper inversis B. t) et gentilium *add. B.* u) ducentis C. v) galeatorum B. w) autem se *add. C;* se autem Luipoldo *add. B.* x) cum C. y) cui — Baldewinus *des. C.* z) rex Bohemie et B. a) archiepiscopus B. b) MD galeatis B. c) *deest B.* d) cum comite C; confl. comiti de Sluiselberg committendo B. e) blancis C. f) regiis B. g) se si B. h) comites CB. i) venissent B.

1) Hier fehlt in VC: *post provisionem Gabiloni factam*, durch welche Worte der Satz nur verständlich ist. 2) *Lingonensi B.* 3) Hier fehlt in VC der Schluss des cap. 49 über Walther von Gerolzeck.

quod ipsorum exercitus dividebat, sagitarii Australis^a adeo infestinarunt^b, quod ad castrum suum vicinum situm super ipso flumine declinavit, mane transeuntes ibidem.

*f. 98 *Intellecto autem quod Bawari transivissent et consulentibus pluribus, quod Fridericus paulatim versus iter Lúpoldi declinaret^c, ipse Fridericus animosus nimis omnino se disposuit ad conflictum, in armis regiis^d contra consilium suorum procedendo. Et premisit aciem D^e galeatorum, quam sequebatur^e cum vexillo acies DCCC galeatorum, postremo ipse in acie DCCCC^f processit. Et progredientibus ad conflictum fractoque vexillo Bawari acriterque certantibus Australibus et presertim Friderico manu sua, qui valencior in pugna reputatus est inter dominos^h, cedenteque acie Bawariorum, ita quodⁱ vicisse credebantur^k omnino: et^l ecce equites Bawari revocantes pedestres, qui cesserant, ac se terre committentes cum illis reversi sunt ad conflictum. Post hec venit burgravius cum acie equitum cum clamore, et fugientibus sagittariis Australibus^m multisque cum illis, captoque Heinrico Australi ac devictoⁿ Australium vexillo eisque pro maiori parte terga vertentibus^o, valencioribus captis, tandem armiger quidam Fridericum desolatum a suis, equo etiam^p perforato, eoque se dimittente^q ad terram, capere volens nec eum cognoscens, quesitus fuit ab illo, cuius esset servitor. Quo respondente burgravii, Fridericus^r fecit burgravium advocari, cui gladium porrexit^s, eius gratie se commisit. Qui eum certificatus de vita^t, Bawaro presentavit. Salutante eum Bawaro et dicente: 'avuncule, libenter videmus vos'^u, ille autem^v consternatus animo non respondit. Licet autem multi consuluerint^w, quod in signum victoriae per noctem in campo manerent^x, Ludwicus autem^y timens aciem Lúpoldi non remansit^z. Lúpoldus hoc^a intellegens dolenter recessit, mirans quod [rex] Romanorum in discordia captus, est non occisus^b. Et^c factus est conflictus in die sancti^d Michaelis, quo quinquaginta anni erant^e, quod avus amborum Rûdolfus de Habsburg fuit electus Romanorum in regem^f; et postea^g Australes in potencia accreverunt^h.

Habuit autem Lúdwicus quendam Martinum monachumⁱ, postea factum sacerdotem, qui sibi multa futura predixit. Hic ante medium annum Fridericum^k ante diem Michaelis^l captivandum predixit, curiam suam in valore^m centum marcarum cuidam demandatoⁿ pasciscente^o in contrarium ad certam summam pecunie^p super eo. Et in die sancti^q Michaelis alter, iuncto^r Martino et continuo dicente: 'vos aliud audietis', curiam per iudicium occupavit. Que sibi comperta veritate est restituta, ipseque Martinus pecuniam iussus est recipere acquisitam^s. Heinricus quoque Australis captus

a) Australes C. b) infestabant C. c) paul. discederet v. i. L. declinandi B. d) regis C. e) ducentorum C. f) sequebantur CB. g) octingentorum C. h) inter omnes B; in omnes C. i) Australis B. k) credebatur B. l) deest B. m) Australis B. n) delecto B. o) et add. C. p) eius add. CB. q) demittente C. r) Friderici V. s) exhibens B; et add. C. t) eius add. B. u) hic add. B. v) deest B. w) consulerint V; consuluerunt C. x) remanent in campo B. y) tamen B; deest C. z) non remansit des. B; recessit A. a) autem hec B. b) captus non esset occisus C. c) signum paragraphi in marg. V. d) beati B. e) fuerant B. f) in regem el. est Rom. CB. g) post hec B. h) decreverunt CB. i) Monaci devotum et humilem B. k) Friderico V. l) finitum add. CB. m) valoris B. n) de Monaco CB. o) paciscenti CB. p) obligans add. CB. q) deest B. r) invicto C; invito B. s) pec. acq. iussus est rec. C; pec. recipere noluit acquisitam B.

regis Boemie restituitur^a ipseque rex quasdam municiones^a Moravie, quas Australes occupabant^b, liberavit^c. Fridricus in castro Trúwensteit^d Lúdwici fortissimo^e detinetur. Multique Australium, presertim de Walse^f dure tenti in magnis pecuniis sunt calcati^g. Civitates vero Alsacie, Columbarienses^h, Sletstatensesⁱ, Ensingsheim^k, Rossheim^l, Hagnow, que Friderico adhererant, territi^m Hebelonemⁿ de Lichtenberg Sweuum in advocatum Lúdwici nomine receperunt. Iohannes^o episcopus Argentinensis convenit cum eo^p de non assistendo alicui eorumdem. Marchiones vero de Baden perseverantes in Lúpoldo, oppidum Selet^q imperiale eis obligatum per Fridericum ingressi, infestaciones plurimas patiebantur^r. Lúpoldus autem veniens Basileam miliciam congregavit^s. Congregati sunt^t nobiles utriusque sexus, Lúpoldum chorisare et iocundari quantum poterant compulerant. Et^u ille fecit omnia absque risu. Misit autem quinquaginta galeatos in Ensinsheim^v, qui Columbarienses cum inquietudine infestarunt. Quos post hec in Sels^w destinavit. Qui civitates et Bawaros spoliis et incendiis infestantes potenter inibi sunt^x obsessi. Lúpoldus autem gentem in^y navibus traducens, quamvis respectu obsidionis veniens^z, liberavit^{*} obsessos et contra suorum^{*f. 98} consilium, swadencium omnium^a ultra Renum reverti, per Alsaciam est reversus, undique eam incendio pretereuntem^b. Argutus autem ab Argentinensibus dampnificatur^c, male in se actum esse^d huiusmodi incendia se^e non obmissurum esse^f respondit. Verecundantes autem Bawari, quod ob tam paucam gentem recesserant de^g obsidione, scripserunt^h Lúpoldo, qui iam Aprinicumⁱ erat^k, ut^l eos^l expectaret per biduum pugnatueros^m. Quos biduo expectavit et ascenditⁿ.

51. Post hec Eberhardus de Wirtenberg castrum^o, quod marchiones de Baden tenebant, scilicet Richenberg^p, potenter obsedit. Sed^q Mathias^r Moguntinus^l cum magna gente subvenit eisdem^{s. 2}.

Invenit autem Lúpoldus expertum^t nigromanticum, cum quo de educatione^u Friderici tractavit. Consedentibus autem solis in camera bene firmata Lúpoldo et magi-

- a) restitutis ipsi regi quibusdam munitionibus CB. b) occupaverant B. c) liberatur CB. d) Tribenstritt C. e) in triennium add. B. f) Vualsee C. g) talliati B; in magnis sunt cathenis C. h) Columbaria CB. i) Schlettstatten C; Slezstat B. k) Ensingsh' V; Ensenheim C; Ehenheim B. l) Rossh' V; Bosheim C. m) territe CB. n) Henbeloneg C; Humbelonem B. o) quoque add. B. p) eis B. q) Seltz C; Sels B. r) paciuntur B. s) convocavit B. t) autem B; vero sunt C. u) At B. v) Ensinsch V. w) Seltz C; Sels B. x) in. pot. sunt C; in. sunt pot. B. y) deest B. z) obsidencium minimam B. a) eum tucius B. b) und. cum incendio pretereundo C; und. incendio eum preeunte B. c) dampnificatus C; dampnificatis B. d) et ob hoc se add. C; et ob hoc add. B. e) deest hic C. f) deest CB. g) ab B. h) scripserant B. i) versus Aprimonasterium B; versus ab exercitu Bauari C. k) deest B. l) se cum eo si B. m) pugnans C. n) Quos cum biduo expectasset, ascendit B. o) Richenberg add. hic CB. p) sc. R. des. CB. q) deest CB. r) autem add. B. s) eidem B. t) expertem V. u) deductione B.

1) Hier fehlt in VC der Zusatz: *R. marchionis ex domina de Strasberg affinis.* 2) Danach fehlt in VC ein Abschnitt über die Befreiung von Reichenberg durch das Eingreifen Herzog Leupolds.

stro faciente karacteres suos, ecce venit demon stans coram eis in specie viatoris habentis calcios corruptos^a et pillicium^b in capite oculosque lipposos^c. Cui Lúpoldus ait: 'noscis^d me'? at ille ait: 'bene nosco te'. Et quesitis aliquibus iniunctoque sibi, quod absque omni periculo deduceret Fridericum, eo respondente, quod sic eum educeret, dummodo consentiret, nimis territus est Lúpoldus. Demonque veniens Treiwensteit^e in specie scolaris cuiusdam in partibus Argowie habentis pannum circumvolutum per collum acsi in eo panes portare vellet, dixitque^f Fridrico: 'ingredi^g hunc pannum et ducam te ad fratrem tuum Lúpoldum'. Quo respondente, quis esset, et illo dicente: 'non cura; si ingrederis, secreta^h te ducam', Fridericus, facto crucis signo et invocato Christi nomine, demonem profugavit, dicens custodibus, quod per aliquas reliquias vel preces a demonioⁱ custodirent; quod et factum est diligenter. Qui postea liberatus videns scolarem dixit: 'hic fuit demon, qui me voluit^k eduxisse'.

52. Eo tempore mortuo Matheo Mediolanensium^l domino, relictis Goleacio, Iohanne, Marco et Stephano^m, et Goleacio seniore dominium occupante, cum pape Iohannis mandatis pluribus paruisset, tandem eo non desistente, parere contempsit. Qui citatus personaliter etiam de articuloⁿ fidei responsurus, non comparens, excommunicatus, post annum de heresi est dampnatus. Hic a Lúdwico Romanorum^o, cum Fridericum cepisset^p, regnum Mediolanense^q assumpsit. Conglutinatis autem papa, Franco et Lúpoldo, papa Lúdwicum super eo, quod nondum approbatus per sedem apostolicam iura imperii ministraret et Goleacium hereticum faveret, citavit et non comparentem, excommunicatum^r post annum similiter de heresi dampnavit^s; privacionis iuris electionis, ducatus dampnatum^t et aliis pluribus in eum et filios et fautores eius successive sententiis promulgatis, quas Lúpoldus ubique^u promulgavit et^v procuraverat promulgari. Convenerant^w autem Francus et Lúpoldus¹, ubi multa et presertim contra Lúdwicum tractarunt. Convenerunt et principes ecclesiastici, nuncii pape et Francie^x ac Lúpoldus in Riense^y. Ac soli ducti super Renum in navi diu tractaverunt de Franco in imperatorem promovendo. Sed per Berhtoldum de Búchegge commendatorem Maguntinum^z principaliter extitit impeditum. De quo eum secretales^a pape² post mortem Moguntini ab ipsius Berhtoldi provisione retraxerunt^b. Reverse sunt autem predictae civitates Alsacie ad Lúpoldum nomine^c fratris captivi et crevit contra Lúdwicum potencia Lúpoldi. Qui aliquotiens scribens Franco vel pape tali tytulo utebatur: Lúpoldus Dei gratia Austrie, Styre^d, Swevie, Karinthie et Moravie

a) fractos B. b) pellicium C; pilleum B. c) lippos C. d) nostis C. e) Trauusz-nit C; Truiwesniet B. f) dixit B. g) ingredi C. h) secure CB. i) se add. C. k) voluit me C. l) Mediolanensi B. m) filiis add. CB. n) articulis B. o) rege add. C. p) coepissent C. q) Mediolanenses C. r) exscitum V. s) condemnavit CB. t) et dominiorum CB. u) undique ubi petuit CB. v) prom. et des. B. w) Convenerunt C. x) Franci B. y) Riensz C; Rens B. z) Maguntinen C. a) secretariis B. b) retraxit CB. c) nomine — Lupoldi des. C. d) Stirie CB.

1) in Bare fehlt VC. 2) Hier fehlt in VC: decanus detulit Moguntinus; quod papam, was mit den richtigen Lesarten secretariis und retraxit den Satz erst verständlich macht.

dux, dominus Karmeli^a et Portus Naunis^b, comes in Habsburg et in Kyburg ac lantgravius superioris Alsacie.

53. Obsedit autem eo tempore Lúdwicus oppidum Burgowe *ducis^c tempore *f. 99 hiemali, quo dux in illa parte eum impedire [posse] nullatenus credebatur. Scripsit autem [dux] Burkardo de Erlibach^d ministro suo, quod se viriliter teneret, quia eum infra dies quatuordecim liberaret. Et repente veniens cum gente feroci illis^e ignorantibus^f Lúdwicum^g tarde^h intelligens, dimissis multis, Lúpoldus eum insequabaturⁱ. Tractabatur autem sepe de liberacione Friderici, et inpediente liberacionem quod [dux] insignia sanctuariorum^j imperii, lanceam videlicet et alia, noluit resignare, dicentibus^k suis, quod propterea^l frater eius haberetur^m captivus, dux prenoscensⁿ astuciam Lúdwici dixit tractatoribus: 'ecce ne hoc michi inpingatur a vobis, dabo^o vobis ea et scio, quod nec adhuc sic^p tractastis^q, fratrem habebó'. Quod et^r cum factum esset, Lúpoldus Lúdwicum adeo infestavit, quod tandem Lúdwicus Fridericum^s, comitante eos ambos uno Cartusiense, eorum confessore, et servare pacta iurantibus, latenter convenit. Emisso autem fratre et servante pacta, Lúpoldus usque ad mortem^t restitit Lúdwico. Obsedit autem Lúpoldus^u oppidum Sancti Ypoliti lantgravii^v Alsacie, servitoris Lúdwici, qui ipse Lúpoldo sepe veneris causa Argentinam eunti dicebatur insidias posuisse. Ipse Lúpoldus^w muros destruens funditus, villam tenebat.

Quamvis autem medici sibi predixerint, quod eum labores necarent, non destitit, et ab expedicione de Spira reversus, Argentine, ibi^x in curia dominorum de Ohnsenstein decumbens et insaniens absque penitencia^y diem clausit extremum.

Intrat^z autem illis diebus Lúdwicus^a Lumpardiam, quem Goleacius Mediolanum^b sumptuose^c traduxit^d, quem^e tamen^f post magnam sibi datam pecuniam Romam quasi captatum^g traduxit, Wilhelmo de Monteforti Mediolanum committens. Qui^h non imperii sed sua factaⁱ agens et pecuniam ad partes transmittens, imperium negligebat; propter quod, quamvis estimaretur in virilibus gestis valencior huius^j mundi, non tamen extitit ibi^k nimium commendatus^l.

54. In diebus illis post egressum principis de Ytalia, vivente Iohanne papa, Iohannes rex Boemie cum consensu principis ingressus est^m Ytaliā et diu inibi

- a) Carniolae C; Korniole B. b) Naut' V; Naoni C; Nuonis B. c) Austriae add. C.
d) Ellerbach C; Elrbach B. e) cum illis B. f) appropinquaret add. CB. g) Ludouicus CB.
h) tandem C. i) secundariorum V. k) dicentibusque B. l) deest CB. m) eius esset B; esset eius C.
n) trado B. o) prout B; deest C. p) quod add. C. q) etiam C.
r) cum Friderico CB. s) suam add. CB. t) dux B. u) lantgravium V. v) pro Ipse Lup. B: et.
w) deest CB. x) pecunia V. y) Iverat CB. z) in add. C. a) Mediolanensis CB.
b) supremo se V; deest C. c) deduxit C. d) ac postmodum etiam C.
e) captivatum C; captivum B. f) quod C. g) fata sua C. h) homo B; huius modi A.
i) deest B. k) in B.

1) B gibt hier verständlich: *dimissis ex prato, ne eum insequeretur Burchardo* (lies *Burchardus*), *machinis et castris, evasit*. 2) Hier setzt B noch das Wort *Ecce*, wonach eine Lücke von zwei und einhalb Columnne folgt, welche in A, S. 189, durch die Erzählung von Ludwigs Romfahrt ausgefüllt ist. Diese fehlt ebenso in VC, wo sich aber keine Andeutung einer Lücke findet.

manens Lucanam^a civitatem per^b se tenens, que eum pro domino recepit, non more patris sui quondam Heinrici de Lúczelburg imperatoris^c, qui inibi viriliter se tenens^d et constanter^e, ac se successorem imperatoris et pacificatorem Ytalie scribens, pape et imperatori complacere cupiens et ambobus^f displicens, obligata Lucana^g, cum verecundia est reversus, nulla sibi vel principi in Ytalia parte relicta.

Erat autem in diebus illis Bononie legatus pape Betrandus^h de Podegentoⁱ, Hostiensis episcopus, dominium civitatis dire^k tenens, crudeliter multis occisis. Qui Bononie murum^l circumdans et sibi fortissimum castrum inibi construens multaque mala peragens — cui^m quamvis Gelfoⁿ rex tamen^o Boemie familiaris extitit, tandem^p per rumorem populi, victo repente castro et funditus demolito, turpiter est fugatus. Habuit autem^q rex Boemie duos filios, quorum maior Karolus nomine, qui marchio Moravie nominatur^r, habuit sororem Philippi regis Francie in uxorem, minor vero habuit filiam ducis Karinthie, et^s duas filias, quarum unam habuit Iohannes primogenitus^t regis Francie, aliam Heinricus dux Bawarie. Et ecce mortuo duci Karinthie sine filio, sola ipsius regis^u nuru^v relicta, cum ipse rex sine omni briga crederet in ipso ducatu filium suum^w successurum, princeps de ipso ducatu duces Austrie, filios sororis ipsius quondam^x ducis Karinthie^y, investivit^z; filio autem regis Boemie^z comi-
* f. 99^{tatus} Tyrolis^a remansit. Ex quo ipse rex * contra principem movebatur odio capitali, iuramento affirmans publice, se nunquam reformaturum eidem; papam et^b regem^c Francie, ducem^d Bawarie, item reges Ungarie et Cratonie^e incitans contra ipsum.

Papa autem Iohannes de militari progenie, ditans fratrum^f et sororum^g filios et nepotes divitiis et honoribus, anno pontificatus sui decimonono moriens, reliquit sedi decies sepcies centum milia florenorum. Erat autem quidam vicinus episcopus^h Rome in via eundi ad curiam ad papam, cui in nocte mortisⁱ pape in sompno apparuit quidam dicens: 'papam queris; sed^k non est', et post pusillum: 'vis videre papam; ecce iste est', monstrata sibi persona grandi^l incongnita. Et procedens in itinere^m de morte pape cogitansⁿ, quid hoc esset. Veniens autem Aviune^o ivit ad consistorium, ingredientibus diligenter inspiciens singulos cardinales. Et cum non vidisset personam sibi^p monstratam, quesivit a quodam, nunquid omnes cardinales^q ingressi fuissent^r. Et responso accepto, quod omnes, excepto cardinali Blanco ordinis Cysterciensium^s, et^t illum quesivit in domo, ipsumque inspiciens perpendit monstratam, sibi^u soli in camera sua dixit^v: 'pater, vos estis papa futurus'. De quo cum ille risisset —

a) Lucanamque B. b) pro B. c) VII. add B. d) tenuit CB. e) se tenens add. C; varie se tenens add. B. f) ambobus et V. g) Luca B. h) Bertrandus B. i) Pogento B. k) dure B; deest C. l) Bononiam muro B. m) deest C. n) Gelfae ipsi C; Guelfissimo ipse B. o) deest CB. p) eandem V. q) ipse add. B. r) nominabatur C. s) habuit et B. t) ipsius add. B. u) Boemie add. CB. v) nura V. w) deest B. x) quendam C. y) deest B. z) infestivit V. a) Tyrolus V. b) deest CB. c) regi C. d) Heinricum ducem B. e) Cracovie CB. f) fratrem C; fratris B. g) suarum add. B. h) ep. vic. B. i) mors V. k) deest CB. l) magna C. m) audivit add. B. n) cogitans — esset des. CB. o) Avinionem C; Avinione B. p) deest C. q) cardinali V. r) fuisses V. s) Cisterciensis B; Cisterciē C. t) deest B. u) sibi C. v) dixitque C.

nulla enim fuit spes promocionis eius, cum esset hamilior et^a pauperior inter omnes — episcopus^b, exposito sibi sompno, adiecit: 'pater, ille qui michi monstravit faciem vestram, introduxit me in^c stabulum inmundissimum^d, stercoribus plenum, ubi vidi archam marmoream albissimam, sed vacuum; vos estis illa archa, quam debetis in officio^e virtutibus implere^f, et 'o pastor et stabularie, curiam et sedem apostolicam^g, iam inmundissimum stabulum, et^h ab avariciis et fumosisⁱ stercoribus expurgate, vobisque sanctam Romanam ecclesiam et Urbem recommissas habete'. Et ecce in electione a tot cardinalibus quasi insciis sub alternacione^k electus extitit^l: 'ego enim^m nomino illum; qui si esse non poterit, nomino Blancum'. Quod repertum omniⁿ a duabus partibus nominatum. Dictusque est^o Benedictus XII. Qui^p statim pro reformatione ecclesie sancti Petri in Urbe quinquaginta milia^q florenorum expendit^r. Et sic^s a Iohanne papa discrepabat in statura — ille enim fuit pallidus, statura et^t voce^u pusillus, iste in corpore maximus, facie sanguineus et voce sonorus — ita^v et in moribus discrepabant. Ille ad magnificandum et ditandum consanguineos, ad regnandum, nobilibus et^w exaudiendis eorum petitionibus etiam^x pro indignis complacendum, ad vestiendum annuatim plus quam septuaginta comites et milites intendebat^y; iste de talibus non curavit. Dixit enim: 'absit, quod rex Francie per consanguineos meos super^z me ditarentur, me^a sicut predecessorem meum ad sua quevis vota coartaret^b'. Fuit de^c Tolosa regni^d Francie, filius pistoris, theologorum summus^e; quem inter omnes a longissimis temporibus iustissimum estimabant. Cui et^e quidam sanctus homo, se pro eo captivum tradens, quod illo anno moreretur, predixit.

55. Huic in principio creationis sue Philippus rex Francie in^{f.2} subsidium terre sancte mittens legatos suos^g, audacter^h inter alia videlicetⁱ, ut filium suum primogenitum, generum regis Boemie, faceret regem Vienne, et^k faceret vicarium Ytalie, quod sibi per totam Christianitatem daret decimam^l decimarum^m per decennium, etⁿ sibi daret totum ecclesie thesaurum, quasi^o nil sibi denegare deberet, petiit inaudita inter alia **et cetera**. De quo^p ipse et cardinales territi, se reformare cum Lúdwico Romanorum principe decreverunt. Quod princeps^q ex scriptis quorundam familiarium

- a) humilior et *des. C.* b) episcopus *V.* c) ad *C.* d) et *add. B.* e) vestro *add. CB.*
 f) imp. virt. *C.* g) apostolatus *C.* h) *deest CB.* i) symoniaci *B.* k) altercatione *C.*
 l) scilicet *add. B.* m) ego *N. C.*; ego enim *des. B.* n) *ōi V.*; est eum *B.*; *deest C.* o) *deest CB.*
 p) Itaque *C.*; *deest B.* q) mila *V.* r) *deest B.*; exp. fl. *C.* s) sicut *B.* t) stat. et *des. C.* u) voceque *C.* v) ita — discrepabant *des. C.* w) in *B.* x) etiam — complacendum *des. C.* y) incendeat *V.* z) si per *B.* a) ditaretur meque *C.* b) coartat *B.*
 c) enim ex *C.*; enim de *B.* d) regis *CB.* e) ante suam mortem *add. CB.* f) in — sancte *des. hic CB.* g) *deest CB.* h) quasi nihil sibi denegare deberet (auderet *B.*), petiit inaudita *add. hic CB.* i) scilicet *CB.* k) quod se *CB.* l) decimum *V.* m) decime *B.* n) quod *add. B.* o) quasi — cetera *des. hic CB.*, qui addunt *hic* in subsidium terre sancte. p) qua *V.* q) principes *C.*

1) *set nullus in iure* setzt B hier zu. 2) Die Stellung der Satztheile ist hier in V in Verwirrung; vgl. not. f. h. o.

suorum, quos in curia pape habuit^a, qui et hoc ex cardinalibus intellexerant^b, statim pape et collegio nuncios et literas humilissimas^c destinavit^d. Qui a papa et fratribus edocti, qualiter et sub qua forma redire deberent et cum quibus articulis et^e gratie petitis, iterum a principe cum illis articulis et mandatis sufficientissimis sunt reversi. Inter quos erant duo ||

a) habuerunt *C*. b) intelligens *add. B*. c) humillimas *CB*. d) destinarunt *C*.
e) et — petitis *des. C*; absolucionem et gratiam petiti *B*.

Anhang. Notae Basilienses.

Da die Seite noch Raum bietet, lasse ich die historischen Notizen hier abdrucken, die auf fol. 232' eines Anniversarienbuches des Baseler Münsters, das jetzt im Karlsruher Archiv sich befindet, von einer Hand des ausgehenden 13. Jahrhunderts eingetragen sind. Durch Archiv XI, 788 auf dieselben aufmerksam gemacht, hoffte ich in ihnen vielleicht eine Quelle des Mathias zu finden. Ich verdanke eine Abschrift der Güte von Alois Schulte.

Anno domini MCCLXXX. primo Anna regina Romanorum obiit et sepulta est secus maius altare in sinistro latere feria quinta in media quadragesima, cuius sepulture interfuerunt tres episcopi, sex abbates, trecenti sacerdotes et alii quam plures clerici cum multis baronibus et cetu populi. Ipso quoque anno Rüdolfo Romanorum rege secus Oppenheim commorante, curiam cum primatibus in nativitate domini habere disposuit, ad quam Hartmannus filius eius lantgravius Alemanie cum navigio festinare satageret, in Rero apud oppidum Rinōwa festo beati Thome apostoli crepusculo noctis cum aliis decem submersus interiit. Quod pater percipiens episcopum Basiliensem destinavit sepelire in dextro latere altaris beate Marie maioris ecclesie Basiliensis, cujus sepulture quatuor episcopi interfuerunt.

Item anno domini MCCLXXX. tertio obsessa fuit Brunnendrut circa festum beati Gregorii pape.

ABHANDLUNGEN
DER
PHYSIKALISCHEN CLASSE
DER
KÖNIGLICHEN GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN
ZU GÖTTINGEN.
ACHTUNDDREISSIGSTER BAND.

Ueber Vulkane Centralamerikas.

Aus den nachgelassenen Aufzeichnungen von

Karl von Seebach.

Mit 8 Tafeln, 8 Karten und 8 Holzschnitten.

V o r w o r t.

KARL VON SEEBACH hat den Plan, ein umfassendes Werk im Anschluss an seine Studien über die Vulkane Centralamerikas aus dem Jahre 1864/65 herauszugeben, bei Lebzeiten nicht mehr zur Ausführung gebracht. Nach seiner Rückkehr aus den Tropen traten zahlreiche Berufspflichten und anderweitige wissenschaftliche Aufgaben an ihn heran, die ihn Jahre hindurch völlig in Anspruch nahmen. Und als er zu der grossen Arbeit zurückkehren wollte, hatte bereits ein tiefes Leiden seine Kräfte zu lähmen begonnen, bis es ihn einem schweren Siechthume entgegenführte.

So lag bei seinem Tode (21. Januar 1880) nur ein kleiner Theil des geplanten Werkes in einer mehr oder weniger für den Druck bestimmten Form vor. Es schien Hoffnung vorhanden, dass ein befreundeter Fachgenosse einer benachbarten Universität diese Abschnitte aus den übrigen Aufzeichnungen von Seebachs werde ergänzen und überarbeiten können, um dem ursprünglichen Plan entsprechend zu gestalten.

Indessen hat sich diese Aussicht schliesslich als unmöglich erwiesen. Für den eigentlichen theoretischen Theil, für die Folgerungen, welche von Seebach aus seinen eigenen Beobachtungen in Centralamerika in Verbindung mit den sich unmittelbar anschliessenden in

Santorin, aus den Gesteinsanalysen der mitgebrachten Mineralien etc. noch schliesslich ziehen zu können glaubte, waren die schriftlich hinterlassenen Aufzeichnungen und abgeschlossenen Beweismaterialien nicht ausreichend genug, um seinen Ideen wirklich gerecht zu werden oder um sie in breiterer Ausführung zu geben, als er sie bereits in vorläufigen Mittheilungen vor zwei Jahrzehnten selbst veröffentlicht hat.

Dennoch enthielten die hinterlassenen Manuscripte nach Ansicht der Fachmänner, denen sie vorgelegt sind, auch in ihrer jetzigen Form, welche sich im wesentlichen auf eine sorgfältige Beschreibung sehr zahlreicher centralamerikanischer Vulkane und ihre Geschichte beschränkt, so manche werthvolle Beobachtungen und bisher unbekannte Studien und sie waren von einer Reihe so trefflicher, von von Seebach selbst entworfener, aber bereits von künstlerischer Hand sauber gezeichneter Ansichten und Kartenskizzen begleitet, dass ihre Publikation erwünscht schien, selbst auf die Gefahr hin, dass das eine oder andere durch spätere Forschungen überholt sein könnte.

Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften beschloss daher diese posthume Arbeit ihres verstorbenen Mitgliedes ohne alle Umarbeitung, aber in einer Ausstattung der Oeffentlichkeit zu übergeben, wie sie gewiss dem vollständigen grossen Werke auch auf buchhändlerischem Wege zu theil geworden wäre, aber bei der jetzigen Beschränkung des Gebotenen doch fraglich war.

Für das von der Kgl. Gesellschaft mit der Drucklegung beauftragte Mitglied konnte es sich nur um eine möglichst getreue Wiedergabe des von Seebach'schen Textes handeln. Es bedurfte dazu der Ergänzung von kleinen Lücken und der Nachtragung von Quellen, welche der Verfasser bereits benutzt hatte oder zu benutzen gedachte. Hierbei ist der Unterzeichnete wesentlich durch Dr. Rudolph Langenbeck in Strassburg, einem ehemaligen Zuhörer von Seebach's, unterstützt. Von einer Ueberarbeitung auf Grund der einschläglichen

neuern Literatur ist völlig abgesehen. Aus der Reihe der Zeichnungen und Karten sind diejenigen zur Auswahl gelangt, welche noch heute der Einzelheiten wegen, die sie bieten, von Interesse sind.

Zum Verständniss des Gebotenen ist es nöthig, sich die Zeit zu vergegenwärtigen, in welcher die Reise von Seebach's gemacht ist und die nachfolgenden Blätter niedergeschrieben sind.

Die centralamerikanische Reise KARL VON SEEBACH'S fällt in die Zeit von Mitte September 1864 bis Ende Juli 1865.

Nach längerem vorbereitenden Studium in London verliess er im October 1864 Europa und traf über St. Thomas und Colon am 8. November in Panama, am 12. November in Punta Arenas, dem Hafen Costaricas am Golf von Nicoya, ein.

Hier in Costarica begann er seine Studien, bis Mitte Dezember sich auf dem centralen Gebiete von San José und Cartago aufhaltend. Dann trat er von Punta Arenas aus den ersten grösseren Ausflug an, indem er durch die nordwestliche Provinz Costaricas, Guanacaste, hart am Fuss der dortigen Vulkanreihe zum Nicaragua See ging. Ueber diese Reise hat von Seebach ausführlich in Petermanns Geogr. Mittheilungen (1865 S. 241—249 nebst Karte) berichtet.

Am 12. Januar 1865 längs des Westufers des Nicaraguasees entlang reitend, gelangte er nach Granada und dem Isthmus zwischen jenem und dem Managua See. Eine Bootfahrt über den letztern führte ihn in das Gebiet der Maribios-Vulkane im Nordosten von Leon. Ueber Corinto kehrte er dann zu Schiff zurück und traf bereits am 26. Januar 1865 wieder in Punta Arenas ein. Nach einem kurzen Ausflug von hier in den westlichsten Teil Costaricas (Rio Tempisque bis Sardinal) eilte von Seebach nach San José und führte während der Monate Februar bis Mai 1865 die nähere Durchforschung der benachbarten Vulkane Costaricas aus.

Der letzte Ausflug galt den Vulkanen Guatemalas und San Salvadors. Von Punta Arenas ging die Dampferfahrt hart an der Küste

nach San José de Guatemala (3. Juni 1865). Den Monat Juni verbrachte von Seebach in der Hauptstadt Guatemala und deren Umgebung. Die Vulkane wurden von der Lagune von Atitlan in W. bis zum Sumasate im O. erforscht und theilweise aufgenommen. Auf der Rückreise von San José ward im Hafen von Acayutla Station gemacht und die Gruppe der Izalco-Vulkane im westlichen San Salvador näher durchforscht. Das Anlegen des Dampfers in La Union, dem Hafen San Salvadors in der Fonseca Bucht, ermöglichte noch einen kurzen Ausflug auf den Conchagua (8. Juli 1865). Dann eilte von Seebach über Punta Arenas nach Panama und traf Anfangs August wieder in Europa ein.

Die nachfolgenden Blätter sind zumeist in den Jahren 1873—75 niedergeschrieben, so dass nicht nur auf die Forschungen von Dollfus und de Monserrat (veröffentlicht 1868) schon Rücksicht genommen ist, sondern auch auf die von Bernoulli u. A.

Eine Uebersicht über die vom Verfasser als Vulkane erkannten oder angenommenen Kegelberge Centralamerikas fehlt im Manuscript. Nach einer in den hinterlassenen Papieren vorgefundenen Zusammenstellung vom August 1865 werden zwischen dem 10° und 16° N. Br. im ganzen 73 Berge als Vulkane angenommen oder mit Ausscheidung von 16 unsichern deren 56, von denen nicht weniger als 51 in den nachfolgenden Blättern eine kürzere oder längere Besprechung erfahren. Als thätige werden unter obiger Zahl 26 bezeichnet. Bestiegen hat von Seebach von den centralamerikanischen Vulkanen 17, aber untersucht 27.

Göttingen im October 1892.

Hermann Wagner.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Die Vulkane nördlich vom Hochland von Costa Rica. . .	9—32
Hierzu Taf. I und II	
Turrialba (hierzu Fig. 1. S. 9)	19
Irazú	25
Tenorio	28
II. Die Vulkane in und an dem See von Nicaragua. . . .	33—43
Hierzu Taf. III	
Madera	34
Omotepec	35
Mombacho (hierzu Fig. 2. S. 33)	40
III. Die Vulkane zwischen Nicaragua- und Managua-See. .	45—63 .
Hierzu Karte, Tafel IX	
Masaya-Nindirí (hierzu Fig. 3. S. 45)	45
Die Maare zwischen den Seen von Nicaragua und Managua . . .	61
IV. Die Maribios-Vulkane	64—91
Hierzu das Panorama Taf. IV ^a und IV ^b und Karte, Taf. X	
Momotombita	67
Momotombo	67
Dowkegel	72
Asososco	73
Las Pilas	73
Orota	77
Sta Clara	78
Telica	80
El Portillo	87
Chilchigalpa	88
Viejo oder Volcan de Chinandega	89
Chonco oder Choncle	91
V. Die Vulkane in der Fonsecabai und deren Umgebung	92—124
Hierzu Karte, Tafel XI A und B	
Coseguina (hierzu Fig. 4. S. 92)	96
Mianguera (?)	111

	Seite
Isla del Tigre	112
Conchaguita (?)	113
Conchagua (hierzu Fig. 5. S. 124)	113
VI. Die Vulkane des mittleren San Salvador	125—144
San Miguel	130
Chinameca	134
Jucuapa	134
Tecapa	134
San Vicente	135
Perulapam	138
San Salvador	138
Nejapa	142
VII. Die Vulkane im Gebiete der Izalco-Indianer	145—181
Hierzu Panorama, Tafel V und Karte, Tafel XII	
Vulkan de San Marcelino	152
Cerro rodondo	152
Izalco	153
Vulkan de Sta Ana	171
Tamagasote	174
Vulkan de la Laguna de las Ranas	175
Guyanausul	175
Vulkan de la Laguna verde oder de S. Juan de Dios	177
Vulkan de la Lagunita oder de Apaneca	178
Cerro grande de Apaneca	179
Kegel nordöstlich von Apaneca	180
Vulkan de la Savana	180
VIII. Die Vulkane an der Ostgrenze von Guatemala	182—187
IX. Die Vulkane des südlichen Guatemala	188—250
Hierzu Tafel VI, VII, VIII nebst Karte, Tafel XIII und Fig. 8	
Vulkan Cerro redondo	197
Cerro alto (hierzu Tafel VI)	198
Pacaya (hierzu Fig. 7. S. 201)	201
Agua (hierzu Tafel VII)	216
Fuego (hierzu Fig. 6. S. 188)	224
Atitlan (hierzu Tafel VIII)	244
San Pedro de la Laguna	248
Anhang: Die Vulkane westlich vom See von Panajachel	248—251
Zunil	248
Cerro quemado	249
Sta Maria	249
Unbekannter Kegel	250
Tajumulco	250
Tacana	250
? St. Gil und ? Tobon	250
Soconusco	251

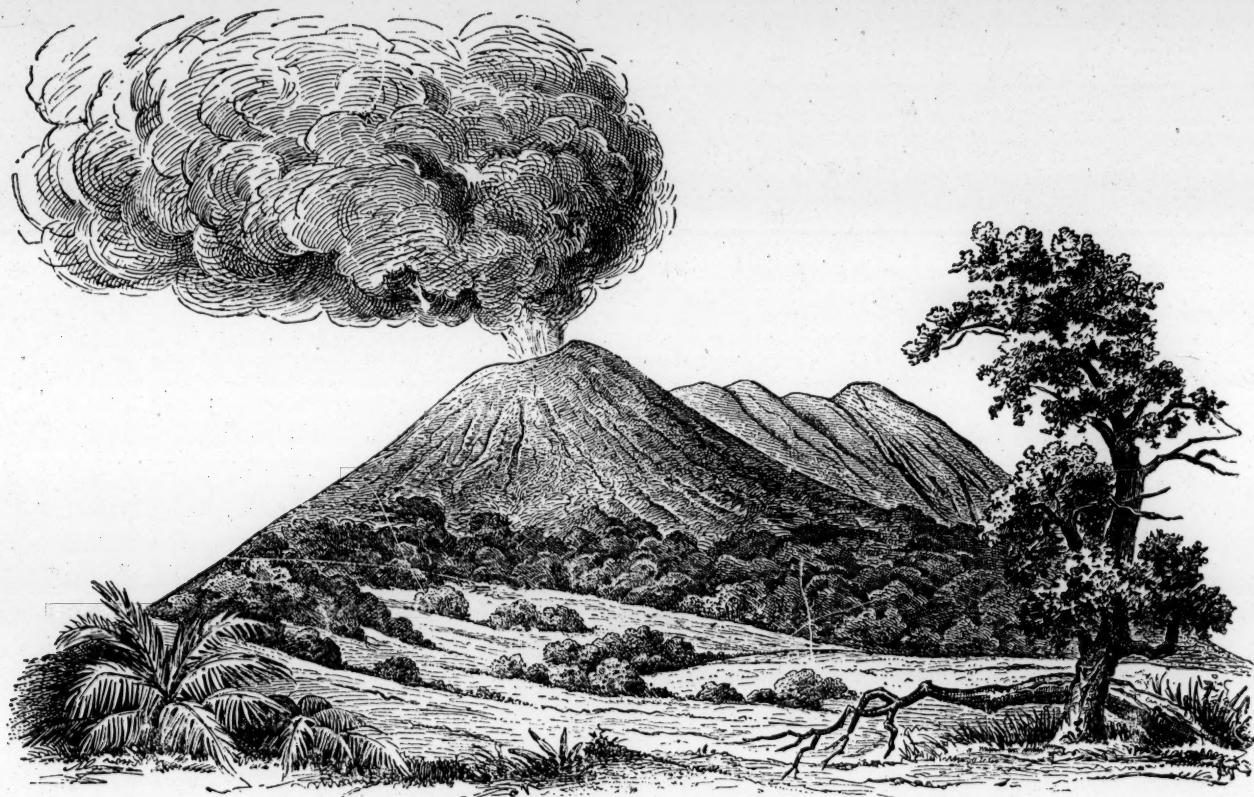


Fig. 1. Turrialba von der Hochebene an seiner Südseite aus gesehen.

I.

Die Vulkane nördlich vom Hochlande von Costa - Rica¹⁾.

Turrialba. Irazú. Tenorio.

Die Cascajofläche, welche etwa unter dem 10° N.Br. die Gartenlandschaft des mittleren Costa-Rica bildet, steigt nach Norden in sanfter Böschung allmählich empor zu einer Reihe von Vulkanen, deren See-

1) Vergl. hierzu auch A. von Frantzius Uebersicht der Vulkanreihe von Costa-Rica in Geogr. Mittheil. 1861 S. 329 und Oerstedt, L'Amérique centrale 1861.

höhe, trotz ihrer imposanten Erscheinung, man von hier aus doch immer noch zu unterschätzen geneigt ist.

Nach Norden fallen sie dagegen steil hinab zu der endlosen Waldwildniss, welche die breite Thalebene südlich des Rio San Juan einnimmt, und enthüllen ihre ganze Grösse.

Da der Nordostpassat den grössten Theil des Jahres hindurch ihre Gipfel trifft und die Fülle des Wasserdampfes, mit der er sich über der feuchtwarmen Caribensee gesättigt, in Folge der Abkühlung, die er an ihnen erleidet, sich in massenhaftem Regen hier niederschlägt, so sind sie mit Ausnahme der thätigsten unter ihnen bis zu ihren Gipfeln bewaldet und zum grössten Theile mit dem dichtesten Walddickicht bedeckt. Dies erschwert nicht nur ihre Besteigung in hohem Grade, sondern es verhüllt auch die Gliederung des ganzen Gerüsts, welche schon durch die eigenthümliche Massenanordnung merkwürdig verschleiert zu werden pflegt. So wissen wir denn leider noch immer von zwei Vulkanen des mittleren Costa-Rica weniger als von vielen anderen, die weit entfernter liegen von einem der Centren hispano-amerikanischer Kultur und der Ansiedlung zahlreicher Europäer.

Ebenso fehlt, wenigstens so weit meine Kenntniss reicht, bis heute noch jeder Versuch, diese mächtigen Vulkane in einer Skizze darzustellen, obschon das herrliche Panorama, welches die Höhe des zwischen Punta Arenas und San José gelegenen Aguacate über den Garten von Costa-Rica und die ernsten Bergmassen über ihm gewährt, auch in roheren Naturen stets Bewunderung und Entzücken zu erwecken pflegt. Minder grossartig aber vielleicht lehrreicher ist die Ansicht der Vulkanreihe östlich vom Cerro Espiritu Santo und südlich von Naranjo, welche die die Zeichnung Taf. I wiederzugeben versucht. Die Gesammterscheinung der Vulkane und ihr landschaftlicher Charakter treten auf ihr gut hervor; und auch bei der Beschreibung der Gestaltung der einzelnen werde ich wiederholt auf dieselbe zurückzukommen haben.

Von den Vulkanen auf dem Plateau von Costa-Rica folgt nur eine westliche Gruppe der allgemeinen nordwest-südöstlichen Streichrichtung

der centralamerikanischen Vulkanreihe, während die beiden östlichsten nahezu West 9° Süd streichen. Der westlichere von beiden, der Irazú, ist ein ebenfalls nach dieser Richtung streichender Längenvulkan. Der östlichere aber, der Turrialba, würde nach meinen Messungen nahezu ostwestlich streichen. Da diese aber leider für diesen Vulkan weder zahlreich genug noch durch die Winkel, in denen sie sich schneiden, günstig sind, halte ich es für recht wohl möglich, dass spätere genauere Messungen dem Turrialba das gleiche Streichen zuweisen werden wie dem Irazú. Dass beide nur zwei Ausbruchstellen einer und der nämlichen Vulkanspalte sind, ist schon heute kaum zu bezweifeln. Mit dem östlichen von beiden beginnen wir die Beschreibung der centralamerikanischen Vulkane.

Turrialba¹⁾.

1. Nach den Angaben von Juarros²⁾ ist der Name des Dorfes Turrialba sehr alt, denn schon 1530³⁾ soll George Alvarado, des Adelantado Don Pedro Neffe, dieses und das Dorf Suerre unterworfen und in Folge dessen von der Krone zugetheilt erhalten haben; und wenn die Echtheit dieser Nachrichten auch zweifelhaft ist, so wird der Name doch auch sonst noch genannt, wie z. B. bei dem Kampfe gegen den Flibustier Mansfield am 17. April 1666.

Dagegen findet sich die älteste mir bekannt gewordene Erwähnung des Vulkan Turrialba in dem Bericht von Don Diego de la Haya über den grossen Ausbruch des Irazú im Jahre 1723.

Diese Thatsache macht mir die von meinem verehrten Freunde, A. v. Frantzius, gegebene Etymologie *Turris alba* etwas bedenklich. Wie er und vor ihm C. Hoffmann hervorheben, ist er von der atlan-

1) Vergl. K. v. Seebach: Besteigung des Vulkan Turrialba, Petermanns Geogr. Mittheil. 1865 S. 321 u. Taf. 9 Carton 1:50000.

2) De Juarros: Compendio d. l. historia d. l. Ciudad de Guatemala; edicion del Museo Guatemalteco 1857 T. II p. 198.

3) Fel. Molina: Bosquejo de Costa-Rica, N. York 1851 p. 82.

tischen Seite aus vielfach mit dem Irazú verwechselt und irrig als Volcan de Cartago auf den Seekarten verzeichnet worden.

Der südwestliche Kraterrand des Vulkans Turrialba liegt nach meinen Messungen in 10° N.Br. und $83^{\circ} 50'$ W.L. Greenwich (nach A. v. Frantzius 1861 in $10^{\circ} 1'$ N.Br. $83^{\circ} 49'$ W.L. Greenwich). Seine Seehöhe bestimmte ich mit dem Quecksilberbarometer zu 9342' Par. = $3034,3^m$, wozu für die höchste Spitze noch 30^m hinzutreten. Er steht mit dem Irazú auf einer gemeinsamen Basis, deren tiefste Einsattlung zwischen beiden immer noch rund 2400 Meter Seehöhe erreicht. Diese bildet wenigstens an seiner Südseite ein ausgezeichnetes Plateau, auf welches mit einer Eigenhöhe von nur ca. 630 Metern der Vulkan aufgesetzt ist, wie dies in dem Bilde an der Spitze dieses Abschnittes dargestellt ist. Er zeigt, wie nach dieser Seite seine Böschungen nur an der Basis sanfter sind und dann rasch bis zu dem gewöhnlichen vulkanischen Aufschichtungswinkel von $30-35^{\circ}$ aufsteigen. Der untere Theil ist mit einem niedrigen baumartigen Gesträuch, einer Myrtacee, bekleidet, während der obere völlig kahl bleibt. Wie schon die Betrachtung des Berges von verschiedenen Seiten aus lehrt, und wie auch die Vergleichung der Skizzen Fig. 1 mit Taf. I erkennen lässt, ist der Turrialba ein ausgezeichneter Vulkanrücken, dessen Axe nahezu von West nach Ost ein wenig Nord gerichtet ist. Der westliche Theil seiner Höhe umschliesst einen Krater, der von O. nach W. etwa 1200 Meter und von N. nach S. etwa 400 Meter Durchmesser haben mag und in dessen westlichstem Theile die heute noch thätige Boca sich befindet. Der Rand desselben steigt äusserst steil auf und ist nach Süden hin scharf und schmal, wie die Firste eines steilen Daches. In der Mitte der Nordseite und gegen Osten erhebt er sich zu zwei höheren Kuppen. Die zwei östlichen Drittheile dieses Kraters sind von steilen Wänden umgrenzt, haben aber einen fast glatt eingeebneten Boden, der durch zwei je etwa 5 Meter hohe Terrassen in drei verschiedene von O. nach W. abfallende Ebenen zerlegt wird. Jede von diesen stellt offenbar den zugeschütteten und von Wasseransammlungen eingeebneten Boden einer früheren Eruptions-

öffnung vor. Ihr östlicher Theil ist jedesmal erhalten geblieben, während der westliche von der nächst jüngeren zerstört wurde. Ausserdem finden sich aber in den zwei niedrigeren Stufen je eine vollständig erhaltene, kreisförmige Einsenkung, deren Boden ebenfalls eingeebnet und mit einer flachen Ansammlung klaren Wassers angefüllt war. Sie sind offenbar die ringsum erhaltenen Reste schwacher Ausbrüche, die letzten Nachklänge der Thätigkeit, welche die Bildung der betreffenden Terrasse zur Folge hatte. Die genauere Form dieser kleinen Kraterstücke ist auf dem Carton in der Karte (s. S. 11 Anm. 1) wiederzugeben versucht worden. Da es nicht möglich war, für eine genauere Aufnahme eine hinreichende Basis zu gewinnen, so ist die ganze Darstellung leider nicht mehr als ein blosser Croquis; die Richtungen sind gemessen, die Abstände aber nur geschätzt und dies in Folge der damaligen Eruption, deren Dampf- und Aschensäule einen klaren Umblick vielfach hinderte, unter besonders ungünstigen Verhältnissen. Endlich folgt ganz im Westen des grossen Kraterbeckens der jüngste noch thätige Krater von etwa 400 Meter Durchmesser. Er wird von einem hohen und steilen Rande eingefasst, der nur nach Osten fehlt; aber auch hier bildet nicht die westlichste, niedrigste Terrasse unmittelbar den Rand, sondern es war auch hier bereits ein Rand aufgeschüttet worden, der bereits etwa ein Viertel der Höhe des übrigen Kraterrandes erreicht hatte. Der ganze Krater- rand war dicht mit Asche bedeckt, zwischen der nur vereinzelt Stücke fester Lava hervorsahen. Ebenso war auch ausserhalb der Gipfel nur der oberste Theil des Berges mit Asche überzogen, zwischen der jedoch auch bald kleinere Stücke, bald grössere Blöcke von schwarzer Andesit- lava verstreut sind. Während sonst die Aussenseite überall gleich vom Kraterrande an steil abfällt, hat der Vulkan nach Südsüdwesten ein strebepfeilerartiges Joch aufgeschüttet, das sich mit kaum merklicher Böschung an den Südwestrand des Kraters anschliesst und erst in einiger Entfernung von diesem in einer Terrasse, an welcher ein kleiner Wasser- riesel entspringt, steil abfällt.

Dass der weiter östlich von dem grossen eben beschriebenen Krater-

becken gelegene Gipfeltheil, welcher durch eine tiefe Schlucht auf der Südseite gegen diesen abgegrenzt ist, mit seinen verschiedenen Bocas noch einen zweiten Kessel von ähnlicher Grösse umschliesst, macht nicht nur das Profil des Berges wahrscheinlich, sondern schien mir auch aus den Aussagen eines meiner Führer hervorzugehen, der mir sagte, es seien daselbst noch einige Becken mit Strandlinien von Sand und kleinen Steinchen (*con playitas y arenales*), was vortrefflich die Terrassen früherer Eruptionsöffnungen bezeichnet. Der dichte mit schwefeliger Säure beladene Dampf, den der Vulkan während meines Besuches aussties, und die Schärfe des südlichen Kraterrandes verhinderten leider die Umgehung des grossen westlichen Kraterbeckens und die eigene Erforschung der östlichen Hälfte des Gipfels.

2. Die Geschichte des Turrialba beginnt, wie oben erwähnt, mit dem Berichte von Don Diego de la Haya, aus dem wir erfahren, dass der Vulkan, der vor vielen Jahren eingebrochen und abgestutzt sein soll, um die Jahre 1723 zu Zeiten rauchte, aber keinen Schaden that. Hierauf folgt eine lange Lücke, denn die nächste Angabe über den Turrialba, die ich finden kann, sind einige kurze Bemerkungen von Moritz Wagner¹⁾, aus denen hervorgeht, dass er 1853 ebenfalls bald stärker, bald schwächer rauchte, ja man wollte zuweilen einen Feuerschein auf ihm bemerken. Als C. Hoffmann im Mai 1855 den Irazú bestieg, beobachtete er, dass von dem Turrialba »drei hohe kerzengerade mächtige Rauchsäulen sich erhoben, an denen er mittelst Fernrohrs auch deutlich Flammen bemerken konnte, die sicherlich ebensovielen Oeffnungen entstiegen«. Im Jahre 1861 bemerkt A. v. Frantzius, dass fortwährend von ihm Dampf aufsteige und A. Oerstedt veröffentlichte die gleiche Wahrnehmung für das Jahr 1847 im Jahre 1863. Nach den sehr klaren Aufzeichnungen und Mittheilungen des Dr. de la Tour in Cartago war die jüngste westliche Eruptionsöffnung im Februar 1864 ebenfall

1) Ausland 1854, S. 807; Wagner und Scherzer, Republik Costa-Rica 1856, S. 261.

geschlossen. Ihr Boden war etwa 50 m tief eingesenkt und umschloss über 60 kleine Löcher von 20—60 cm. Durchmesser. Jedes dieser Löcher war umrändert von einem Gürtel gelben Schwefels und stiess in gewissen unregelmässigen Zwischenräumen Dampf aus. Das vereinigte Geräusch dieser kleinen Solfataren ähnelte dem Brausen eines Dampfkessels. Einige von ihnen zogen sich auch in der nördlichen und westlichen Seitenwand bis nahe an den Rand hinauf und fanden sich auch noch auf der westnordwestlichen Aussenseite. Der Kraterrand zeigte auch gegen Westen eine ansehnliche Erhöhung. Am 16. September 1864 nahm der Turrialba wieder eine lebhaftere Thätigkeit auf und fünf Tage lang waren die Thäler von Cartago und S. José in einen ununterbrochenen Aschenregen gehüllt, der sich in westlicher Richtung etwa 50 Seemeilen weit bis nach Atenas erstreckte. Als aber bald darauf zwei Eingeborene im Auftrage der Regierung den Berg bestiegen, wollten diese den ganzen Krater doch nur wenig verändert gefunden haben. Besonders gegen Westen hatten sich die kleinen Solfataren zu mehreren grösseren vereinigt, das Getöse der ausbrechenden Dämpfe war weit stärker geworden und an mehreren Stellen wollen sie brennenden Schwefel erkannt haben. Dagegen war die Kuppe des westlichen Kraterrandes verschwunden. Sie hat das Material geliefert zu den mächtigen Blöcken und kleineren Brocken, die auf der südwestlichen Aussenfläche des Vulkans umherliegen, während ihre letzten fein verriebenen Bestandtheile als Aschenregen in grösseren Entfernungen niederfielen.

Am 24. Januar 1865 begann dann ein neuer Aschenregen, während gleichzeitig, nach Aussage der Umwohner, starke Retumbos in dem Vulkan seine gesteigerte Thätigkeit verkündeten. Dieser Aschenfall war auf der Ebene von S. José in etwa 25 Seemeilen Abstand in der Luft selbst kaum mehr sichtbar. Ich bemerkte ihn erst, als ich von erfahrener Seite auf ihn aufmerksam gemacht wurde, wie einen schwachen Schatten in der Luft über dem gerade von ihm betroffenen Landstrich. Bei einer geringen Veränderung in der Richtung des Nordostpassats fiel er gerade auf die Stadt S. José und deren unmittelbare Umgebung, so

dass ein kleines Säckchen dieser Asche auf dem Patio eines Hauses zusammengekehrt werden konnte. Dieser Aschenregen dauerte bald stärker, bald schwächer etwa sechs Wochen, denn in S. José beobachtete Herr C. Riotte, damals Gesandter der Vereinigten Staaten in Central-Amerika, den letzten am 8. März. Die ganze Gegend war nach und nach durch ihn mit einem eigenthümlichen stahlgrauen Thon bekleidet worden.

Während dieses Aschenausbruchs am 9. März 1865 habe ich den Turrialba bestiegen. Ich fand, dass der ganze Boden des westlichen Beckens völlig zerstört und verschwunden war. Der westlichste Krater stellte nur eine gewaltige Esse dar, aus der eine mächtige Dampfsäule beladen mit schwefliger Säure und Asche mit furchtbarem fauchenden Getöse aufstieg. Dazwischen vernahm man im Durchschnitt alle 30 Sekunden ein dem Kleingewehrfeuer ähnliches Knattern der gegeneinander oder gegen die Wände des riesigen Schornsteins geschleuderten und zertrümmernden Steinmassen. Es bezeichnete dieser Moment jedesmal die Ebbe in der pulsirenden Thätigkeit des Vulkans, die gleich darauf wieder anschwell und unter gesteigerter Dampfentwicklung die ganzen Steinmassen wieder emporschleuderte. Diese flogen aber während meines Besuches nie sehr hoch und stürzten regelmässig in den Krater zurück. Einige dieser Pulsationen waren stark genug, um den Boden in zitternde Bewegung zu bringen. Kein Zweifel kann darüber bestehen, dass in diesem Falle, wie wohl bei fast allen grossen Aschenausbrüchen, die Asche nur das Mehl ist der in dem Eruptions-Kanal gegen einander geriebenen Gesteinsmassen. Weder glühende Lava noch Feuerschein, noch eigentliche Flammen waren in dem Krater zu erkennen und, wenn auch die mächtige aschenreiche Rauchmasse jeden Blick in grössere Tiefen verhinderte, so hätten wir doch nachts in unserem in nur geringem Abstand von der Ausbruchsstelle aufgeschlagenen Lager auf der oben erwähnten Hochfläche wenigstens eine Spur leuchtenden Widerscheins bemerken müssen, wenn gluthflüssige Massen in dem oberen Theile des Ausbruchrohrs vorhanden gewesen wären. Von den früher beobachteten Solfataren hatten sich nur wenige schon ausserhalb des eigentlichen

Kraters gelegene an der Höhe des Nordrandes erhalten. Es war unmöglich sich ihnen zu nähern und sie genauer zu prüfen. Die Rauchwolke bildete zuerst eine Säule von 80 bis 100 m Höhe, dann erfasste sie der Passat, bog sie um und führte sie fort, meilenweit nach West-Süd-West.

Auch später hat der Turrialba noch mehrfach Asche ausgeworfen, so besonders im Anfang des Jahres 1866. Wenn F. Belly aber sagt, dass die feinste Asche dieses Ausbruchs bis nach Realejo gekommen sei, also 250 Seemeilen nordwestwärts, so muss dies schon wegen des im Winter über ganz Central-Amerika heftig wehenden N.-O.-Passats unwahrscheinlich erscheinen.

Aus allen Berichten ergibt sich, übereinstimmend mit der Kahlheit des Vulkans inmitten des dichtesten Urwalds, dass der Turrialba in den letzten zwei Jahrhunderten zu den mächtigsten Ausbruchsstellen von ganz Central-Amerika gehört hat. Einzelheiten seiner Bildungsgeschichte erfahren wir aus ihnen nicht. Doch wird man annehmen dürfen, dass die drei getrennten Dampfsäulen im Frühjahr 1855 aus dem noch thätigen Schlund und aus den zwei kleinen wohl erhaltenen Trichterbecken weiter östlich aufstiegen. Das Erlöschen dieser letzteren würde alsdann ein weiterer Beweis für die durch die Gestaltung des gemeinsamen westlichen Kraterbeckens erwiesene Thatsache sein, dass in dem Turrialba die vulkanische Thätigkeit in ganz kleinen Schritten von Ost nach West wandert. Ob, wie ich hiernach vermthe, weiter oestlich noch ein anderes älteres Kraterbecken vorhanden ist, wird die Zukunft lehren.

3. Von allen Vulkanen Central-Amerikas ist wohl der Turrialba am schwierigsten und mühsamsten zu ersteigen. Wurden die Anstrengungen meiner Besteigung auch sehr vermehrt durch die niederfallende und bei unserem Vordringen wieder aufgewirbelte Asche, so habe ich doch keinen anderen Berg in Central-Amerika kennen gelernt, der von einem nur annähernd so dichten Urwalddickicht umgeben wäre, als der

Turrialba. Das ist auch der Grund, warum selbst von den Eingeborenen keiner vor dem Winter 1863—64 seine Höhe bestiegen zu haben scheint. Um diese Zeit war es dem deutschen Apotheker in S. José, J. Braun, gelungen Antolino Querada, einen Vollblut-Indianer, und Manuel Guillen, einen mischblütigen aus S. Rafael bei Cartago, zu der ersten Besteigung des Turrialba zu veranlassen. Am 26. Februar 1864 wurde derselbe dann von einer kleinen Expedition bestiegen, die aus den genannten beiden Führern, den Herren Braun, Johanning und Flütsch, drei Deutschen aus S. José, dem Dr. de la Tour aus Cartago und einigen indianischen Trägern bestand. Eine kurze Beschreibung dieser Expedition erschien darauf in der Costaricenser Gaceta oficial. Ausserdem hatten die beiden Führer noch einen Padre hinauf geführt, der den alten Heiden durch die Taufe zu christlichem Wohlverhalten nöthigen sollte.

In den Tagen vom 6—11 März 1865 habe ich darauf den Turrialba selbst erstiegen, nachdem ich mich zuvor vom Gipfel des benachbarten Irazú aus überzeugt hatte, dass dies thunlich sei. Ich nahm nur die beiden Führer mit mir.

Am 6. März vor Sonnenaufgang verliessen wir Cartago und ritten den Matinaweg, entlang dem südlichen Gehänge des Irazú, bis zum Rio Birris, an dessen Furth man abbiegt nach Norden. Der Pfad, durch dessen tiefen Schlamm die Thiere sich kaum hindurch zu arbeiten vermögen, steigt nun stetig empor, durch den prachtvollsten, üppigsten Urwald, in dem unter mächtigen Laubholzbäumen, schlanke Palmen stehen; unter diesen gedeihen über mannshohe Colocasien, üppige Carl-Ludovicas, in deren Schatten zahlreiche Farne sich ausbreiten. Um 11 Uhr hatten wir eine kleine Terasse erreicht, auf der eine Waldwiese mit einem Hause und ein paar Hütten liegt. Es ist dies der Potrero: Sitio de Eusebio Ortiz, die letzte Ansiedlung in der Nähe des Turrialba.

Nachdem wir hier einige Zeit gerastet, beluden sich meine Führer

mit den Lebensmitteln und den Schlafdecken, ich trug die Instrumente und um 1 Uhr bei 22⁰,5 C. traten wir unseren mühevollen Marsch an. Trotz des dichtverschlungenen palmenreichen Waldes war die Vereda wenigstens zu Anfang ziemlich offen, indem die Surtubaleros hier vielfach die unentwickelten Blattkeime einer fiederblättrigen Palme (Surtubal) geholt hatten. Um so sorgsamer mussten meine Führer auf ihre Piquete, die in die Baumschäfte zur Wiedererkennung eingehauenen Wahrzeichen, achten, um nicht den richtigen Pfad, zu verlieren. Dann aber wurde derselbe schmaler und war bald im Dickicht dem Unkundigen nicht mehr erkennbar. Meine Führer hatten schon längst ihre Machetes fleissig gehandhabt, jetzt aber musste auch ich mein Waldmesser ziehen um mich und besonders auch mein Barometer aus den Schlingen der Bejucos zu befreien, die uns immer wieder umfingen und im Fortschreiten hemmten. Dabei war der Boden vielfach mehr als fusstief mit modernden Pflanzenresten bedeckt, in denen der Wanderer tief einsinkt und sein Fuss nur zu oft von einer verborgenen Wurzel so unvermuthet sich festgehalten fühlt, dass er fällt oder doch strauchelt. Will er sich festhalten, so greift er bald in die Dornen stacheliger Palmen und Baumfarne oder er hat nur einen starken aber immer noch schwanken Bejuco gefasst, der unter seiner Last nachgiebt und ihn um so sicherer zu Falle bringt. Schweigend, einer genau hinter dem anderen und womöglich in dessen Fussstapfen tretend, arbeiteten wir uns so langsam vorwärts, Antolino voran, ich zuletzt durch die dunklen Schatten des Waldes, dessen übereinander sich ausbreitende Blattschirme nirgends einen Sonnenstrahl auf den Boden fallen lassen, nirgends dem Auge den Ausblick auf blauen Himmel über sich gestalten und dessen ernste Stille nur die Schläge unserer Waldmesser unterbrechen. —

Von dem Potrero aus kommt man zunächst ohne merkliche Steigung an den Bergbach Juan Biñas, steigt dann jenseits empor und senkt sich darauf zu einem zweiten Bergwasser, dem Rio Chis, um dann wiederum über eine Wasserscheide hinweg zu steigen, auf der zahlreiche

Wechsel der Tapire sich fanden, und herabzusteigen zu dem wild rauschenden Rio Turrialba dicht oberhalb seines Zusammenflusses mit einem von links ihm zueilenden Bergwasser, der Quebrada de Sta Ana. Am linken Ufer des Rio Turrialba trifft man auf eine etwa 5^m hohe steile Felswand. Rasch stellen meine Führer aus zwei stärkeren Palm-schäften, an welche schwächere als Sprossen mittelst Bejucos angebunden und befestigt werden, eine Leiter her, auf der man bequem und sicher an ihr emporsteigen kann. Bald darauf etwas oberhalb am rechten Ufer der Quebrada de Sta Ana wird Halt gemacht und für das Nachtlager in Eile ein Rancho nothdürftig hergerichtet. Es war diese Stelle eine der schönsten, die ich im tropischen Urwald kennen gelernt habe. Unter und zwischen riesigen Bäumen, deren Laub kaum noch zu unterscheiden ist, stehen dicht neben einander schlanke Palmitos (*Euterpe* sp.) und unter diesen breiten Baumfarne, die bis über zehn Meter Höhe erreichen, ihre zierlichen Blattschirme aus. Bejucos schlingen sich bald festonartig von Baum zu Baum oder hängen straff hernieder, wie angespannte Taue, während dem Auge verborgen epiphytische Orchideen süßen Wohlgeruch verbreiten. Tosend stürzen sich die Wasser der Quebrada Sta Ana von Fels zu Fels und springen zuletzt in einem Wasserfall wohl 6 Meter hinab. Aber nicht in ihrer ganzen Länge kann man diese Katarakten sehen, denn halb werden sie verhüllt von der üppigen Vegetation von baumähnlichen Colocasien, den Blattfächern der Carl-Ludovicas, von dem dichten Blatteppich niedriger Farne und den Guirlanden von Ipomeen, vor deren Blüthen schillernde Colibris blitzschnell bald hier bald dort sichtbar werden. Die Nacht war sehr kühl, und es regnete so heftig, dass wir unser Feuer nicht brennend zu erhalten vermochten. Am 7. früh um 4⁸ Uhr zeigte das Thermometer nur 12° C. Wir begannen nun andauernd in nordwestlicher Richtung emporzusteigen auf eine Art unregelmässiger Terrasse, auf welcher wir die Bäche Francia, del Padre und S. Pablo überschritten. In etwa 2000 m Seehöhe erreichten wir die obere Grenze der Palmen und Carl-Ludovicas. Die beiden Palmenarten, die am

höchsten emporreichen, nannten meine Führer Pacaya (*Chamaedorea* sp.) und Matamba oder Palmiche (die ich für eine *Geonoma* halte¹⁾. Jene erreichen kaum 5, und diese nur etwa 1,5 Meter Höhe und beide haben schlanke etwa daumendicke Schäfte. Dagegen stellten sich seit der Quebrada die Bambusen ein. Mit ihnen begann unser Marsch noch mühseliger zu werden und noch langsamer fortzuschreiten. Soweit ihre Richtung es irgend gestattete, benutzten wir die Wechsel der Tapire, dabei geschah es aber, dass wir an der Lehne, welche am linken Ufer der Quebrada de S. Pablo emporsteigt, die Piquete völlig verloren. Wir mussten es als ein Glück erkennen, dass, als uns eben die Nacht zu überraschen drohte, wir noch einen Tapir aus seinem Lager aufscheuchten, der das steile Gehänge gar leicht und schlank pferdeartig hinaufgallopierte. Zwischen und unter den Wurzeln eines Urwaldriesen, wie wir einstimmig annahmen einer immergrünen Eiche, fanden wir dann sein Nest, geräumig genug um eben noch uns aufzunehmen, und in ihm ein behaglicheres Nachtquartier, als in unserem Rancho an der Quebrada de Sta Ana zu finden. Um so empfindlicher war freilich der Mangel von Wasser und, da wir nicht mehr Zeit gehabt trocknes Holz zu beschaffen, die Unmöglichkeit ein Feuer zu entzünden. Dies Tapirnest lag in 2180 m Seehöhe und am morgen des 8., um 7 Uhr, zeigte das Thermometer nur 10° C. Dieser Tag war der anstrengendste von allen. Nachdem es gelungen die Piquete wieder zu finden, stiegen wir stetig empor und kamen bald in das dichteste Bambusdickicht. Das böse Rohr (*la caña brava*), wie die Hispano-Amerikaner nur allzu treffend es nennen, hat hier Schäfte von 10 bis 15 m Länge bei nur etwa 0,1 m mittleren Durchmesser. Ein einziges Internodium ist oft 0,7 m lang. Bei solchem Missverhältniss zwischen Länge und Stärke vermögen diese Schäfte ihr eigenes Gewicht nicht zu tragen. Nach allen Richtungen von ihren Wurzeln schräg ausstrahlend neigen sich ihre

1) Nach Seemann nennt man abweichend in Panama eine *Desmoncus*-Art Matamba.

Spitzen in bald höheren bald nur ganz flachen Bogen wieder auf den Boden und verbinden sich mit diesem durch Luftwurzeln. Indem sich so die unteren schrägen und wagerechten Schäfte der nahe bei einander stehenden Büsche verschränken, entsteht das undurchdringlichste, wenn auch nicht eigentlich dichteste Dickicht, das ich im tropischen Amerika gesehen habe. Keine andere Pflanze lässt die Caña brava zwischen sich aufkommen mit Ausnahme vereinzelter Baumfarne, sowie einiger Scitamineen und nur die mächtigen moosbedeckten Stämme und Wurzeln, die, wenn auch nicht eben dicht, zwischen den Bambusen stehen, verkünden, dass, dem Wanderer unsichtbar, über ihm und älter als diese noch ein hohes Laubdach sich ausbreitet. Aber dies war doch nicht dicht genug gewesen um in solcher Nähe des thätigen Kraters zu verhindern, dass die Asche meist 3 Millimeter hoch auf die Bambusen und selbst bis auf den Boden gefallen war. Jeder Schlag des Waldmessers gegen ihre Schäfte, jede Berührung derselben hüllte uns in eine dichte Aschenwolke ein. Bald hatte der Staub uns wie mit einer Kruste überzogen; Mund- und Rachenhöhle wurden völlig ausgetrocknet und die Schleimhäute auf das empfindlichste gereizt. Dazu kommt, dass der Durchhieb eines Bambusrohres eine ganz andere Arbeit ist als das Fällen eines Baumfarns oder einer Palme. Wie auf Glas schlagen die Messer in Folge der vielen Kieselsäure in dem Rohr, und selbst die ausgezeichnete Klinge meines Waldmessers ward bald schartig. So zogen wir denn vor, oft Viertelstundenlang wie die Schlangen auf dem Leibe und auf dem flachen Boden unter den Bambusschäften weg fortzuschieben. Erst als wir um 4 Uhr Nachmittags die Höhe der obersten Terrasse erreichten, liess die Caña brava nach und wir erkannten die immergrünen Eichen über uns wieder. Nachdem wir dann einen kleinen Tümpel passirt hatten, stellte sich die Cañuela ein. Es ist dies ein etwa 2,5 m hohes Baumgras mit wenig dicken aber aufrechtstehenden Palmen. Zwischen den Bäumen fiel ausserdem eine Schlingpflanze auf mit grossen an Nasturtium erinnernden Blüthen. Bei einem kleinen Wasserlauf machten wir nach 5 Uhr Halt und begannen als-

bald mit thunlichster Sorgfalt einen Rancho für die Nacht zu bauen. Abends 5½ Uhr stand das Thermometer auf 13,3° C. Die ganze Landschaft ringsum war merkwürdig still und ernst, nur das hummelähnliche Schwirren der Colibri und einmal der Schrei einer Pava (*Penelope cristata* Gm.) in mässiger Entfernung, bekundeten höheres thierisches Leben in unserer Nachbarschaft. Es war als hätte der Ausbruch des Vulkans, der dicht vor uns lag und mächtige aschenbeladene Dampfwolken ausstieß, die Thiere des Waldes vertrieben und wagten sich nur erst einige wenige Vögel zurück in die alte Heimath. In der Nacht vom 8. zum 9. März reifte es und am Morgen um ½7 Uhr zeigte das Thermometer erst 1,5° C. Von unserem Lagerplatz marschierten wir in vielfachen Windungen zwischen der letzten Cañuela hindurch, bis an die halb strauch- halb baumartigen Myrtaceen, welche meine Führer im letzten Herbste angezündet hatten und die sich eben erst wieder zu erholen begannen. Hier fing der steile Aufstieg an auf den eigentlichen modernen Vulkanrücken, der bei der vielen frisch gefallenen Asche ziemlich ermüdend war. Um 9 Uhr erreichten wir die Höhe des oben erwähnten südsüdwestlichen Sporns, auf welchem meine Führer zum Wahrzeichen und zur Erinnerung an die Taufe des Vulkans ein kleines Kreuz errichtet hatten, das zu unserem Erstaunen fast unbeschädigt erhalten war. Ich maass sofort die Höhe mit dem Quecksilberbarometer und fand sie zu 3034,3 m, die höchste Zacke des Berges mag etwa 30 m höher sein.

Die Aussicht von dem Gipfel des Turrialba muss bei klarem Wetter noch grossartiger und schöner sein, als der vielberühmte Umblick vom Irazú. Leider war aber während meines Besuches der grösste Theil der tieferen Regionen von einem Meer von Wolken bedeckt. Am freiesten war der Blick nach Westen über den benachbarten Irazú und die unermessliche Waldwildniss an seinem Nordfuss, dann zwischen ihm und dem Barba über einen Theil der Hochebene von S. José und den Aguacate, über dem noch die Südsee in dem Golfe von Nicoya erkennbar ist. Nach Norden und Osten war alles von Wolken bedeckt, die

nur ein paarmal sich öffneten über ununterbrochene Wälder bis zu der deutlich erkennbaren Caribensee. Es war das zweite Mal, dass es mir vergönnt war von einem Punkte aus zugleich den Atlantischen Ocean und die Südsee zu erblicken. Nach Südosten ragten mehrere steile Picks aus dem Wolkenmeere auf, die mir Antolino mit Bestimmtheit als Chirripó, Paramo und Pico blanco bezeichnete. Der Paramo sei ein Vulkan bei S. José de Cabecar am Estrella. Im Süden erhoben sich ebenso klar über die Wolken die Gipfel des Dota-Gebirges, das ich leider damals noch nicht bereist hatte und für dessen Verständniss mir daher auch dieser Blick ohne Nutzen blieb.

Da es nicht thunlich war auch den östlichen Theil des Gipfels damals zu erreichen, gab ich nach etwa einer Stunde dem beständigen Andringen meiner Führer nach, die trotz seiner Taufe dem Vulkan noch dämonische Neigungen und Kräfte zuschrieben, und wir traten den Rückweg an. Rasch waren wir wieder unten auf der obersten Terrasse, hatten auch diese bald durchschritten und kamen nun wieder an den Abhang mit der Caña brava. Obschon das Abwärtskriechen unter ihnen natürlich noch unausstehlicher war, als der Aufstieg, so hatten wir manche Strecken doch ziemlich aufgehauen und wurden, indem wir ganz genau den gleichen Pfad hinabstiegen, auch weit weniger von der Asche belästigt. So kamen wir denn noch bei guter Zeit unten an auf der obersten Stufe der zweiten Terrasse, auf welcher zwischen zwei kleinen Wasserläufen der kleine Rio de S. Pablo fließt, und stiegen dann noch auf die nächste Stufe hinab an den Rio del Padre, auf dessen rechtem Ufer wir unser Nachtquartier aufschlugen. Wir waren jetzt schon wieder im Gebiete der Palmitos, von denen wir mehrere fällten. Ihre Stämme gaben uns Holz, das trocken genug war um es zum anzünden des Feuers verwenden zu können, ihre Blätter dienten zum Dache des Rancho und zum Lager, und ihre unentwickelten Blattknospen wurden in der Asche zu einer äusserst schmackhaften Abendmahlzeit geröstet. Als der erste und grösste krachend zusammenbrach, war ich erstaunt über die Unruhe, die dies im Walde erregte. Nur

gelegentlich hatte ich zufällig in den Baumkronen ein Stück von dem schwarzen Fell eines Congo (*Mycetes palliatus* Gray) bemerkt. Kaum aber war die Palme niedergebrochen, als in ihrer Nähe eine Familie von acht Stück, wie es schien vor Schrecken, aus ihrem Blattversteck zum Vorschein kam und ein wahres Jammergeheul anstimmte, sich dann langsam wieder zurückzog und wieder beruhigte. Aber unter dessen ward ihr Gebrüll bald aus dieser, bald aus jener Richtung näher und ferner beantwortet, so dass der ganze Wald dröhnte und widerhallte. Es war, als wollten sie alle mitklagen über den Fall des Palmito. Dann ward alles wieder still und nur mit Mühe konnte man noch in den höchsten Baumgipfeln einen oder den anderen völlig unbeweglich sitzen sehen. In ähnlicher Weise geriethen auch die farbenprächtigen Quezale, von denen ich nirgends wieder eine solche Anzahl bei einander sah, in Unruhe und flogen krächzend hin und her. Wir befanden uns in etwa 1600 m Seehöhe; in ähnlicher Höhe habe ich den kleinen schwarzen Congo auch in dem Cerro de la Candelaria unweit Las Desamparados (südlich von S. José) angetroffen, aber niemals höher. Kurz ehe wir an unseren Lagerplatz kamen, störten wir auch eine Capra del monte (*Subulo rufurus* Puch.), den zierlichen nur etwa 0,6 m hohen Spiesshirsch, der in flüchtigen Sätzen schräg die Berglehne hinaufeilte. Am 10. März brachen wir früh wieder auf, rasteten kurze Zeit an der herrlichen Quebrada de Sta Ana und erreichten gegen Mittag den Potrero Sitio de Eusebio Ortiz. Hier liess ich sofort mein Maulthier satteln und traf noch am Abend des nämlichen Tages wieder in Cartago ein.

Irazú.

Der Irazú oder »Volcan de Cartago« hat ebenfalls erst sehr spät seinen Platz in unseren Vulkanverzeichnissen gefunden, denn die älteste gedruckte Erwähnung desselben, der ich begegnet, sind die Angaben von Galindo aus dem Jahre 1836¹⁾. Dass der von Oerstedt

1) Journ. R. Geogr. Soc. Lond. Vol. VI, S. 128.

und nach diesem von Humboldt zuerst erwähnte Vulkan Reventado, wie schon A. von Frantzius mit Recht vertreten hat, nur eine Ausbruchsstelle des Irazú ist, wird weiter unten auszuführen sein.

Der Gipfel des Irazú liegt nach meinen Peilungen in $9^{\circ}59'$ N. Br. und $83^{\circ}55'$ W. L. von Greenw., nach A. v. Frantzius ebenfalls in $9^{\circ}59'$ N. Br. aber in $83^{\circ}53'$ W. L.

Seine Seehöhe ist von folgenden Forschern gemessen worden:

Galindo ¹⁾ trigonom. 12000 piés cast.	= ca. 3350 m
Barnett ²⁾ trigonom.	= „ 3383 „
Rouhaud u. Dumatray ⁴⁾ trigonom.	= „ 3500 „
v. Friedrichsthal ⁴⁾ 1837 barom. 10840 feet	= „ 3304 „
Dr. Ventura Espinach ⁵⁾ 1837 barom. neu ber. 11302 feet	= „ 3445 „
Oerstedt ⁶⁾ 1847 barom. 10412 Par. F.	= „ 3382 „
Scherzer ⁷⁾ 1853 barom.	—
A. v. Frantzius ⁸⁾ 1859 barom. neu ber.	= „ 3412 „
K. v. Seebach 1865 barom. 10246 Par. F.	= „ 3328 „

Am lehrreichsten ist der Anblick des Irazú vom Westnordwesten aus, wie er wenigstens zum Theil noch auf der Ansicht Taf. II dargestellt ist. Man erkennt deutlich, wie nach Süden der Berg ganz allmählich und sanft in unregelmässigen, bald durch hügelartige Hervorragungen, bald durch kleine Stufen unterbrochener Wölbung sich herabsenkt, während er nach Norden an seinem Gipfel sehr steil, dann

1) Nach Hoffmann, Bonplandia 1856 S. 34.

2) u. 3) Nach Scherzer Ausland 1856 S. 626 Anmerk. „Barnett“ u. „2383“ halte ich für Druckfehler.

4) u. 5) Nach handschriftlicher Mittheilung von A. v. Frantzius.

6) Humboldt, Kosmos IV S. 539 u. Oerstedt L'Amérique centrale S. 9; vergl. Grisebach, Vegetation der Erde. 1872 II, S. 578.

7) Ausland 1856 S. 626. — Die von Scherzer gegebenen Zahlen, wonach sein Vidi'sches Barometer von $24''$, 35 (621 mm) in Cartago (ca. 1500 m) bis zum Gipfel des Irazú nur auf $22''$, 12 (573 mm) gesunken sein sollte, — es entspricht dies etwa einer Höhendifferenz von 633 m — sind zu einer (von v. Seebach gewiss beabsichtigt gewesenen) Berechnung unbrauchbar. (Wgr.)

8) Geogr. Mittheil. 1861 S. 383.

aber allmählich in sanfteren Böschungen abfällt. Der spitze Berg, dessen Profil hier neben dem Turrialba an dem Horizonte abschneidet, dürfte eine niedrigere auf dem grossen Rücken zwischen diesem und dem Irazú stehende Kuppe sein. Muss der Irazú somit von Norden aus gesehen ein imposanter Berg sein, so erscheint er von Süden aus nur wie eine schildförmige Wölbung. Auf den Thalebenen von S. José und Cartago ist man daher nur zu geneigt seine Höhe zu unterschätzen, während südlich des Cerro de la Candelaria sein diese hoch überragender Gipfel stets seine beherrschende Höhe erkennen lässt. Eine Vergleichung seiner Umrisslinie von Süden mit der von Westen aus gesehenen, lässt zugleich wahrnehmen, dass seine Höhe von Ost nach West weit bedeutender ist als von Nord nach Süd. Ist dieselbe auch nicht, wie bereits A. v. Frantzius gegen Hoffmann hervorgehoben, ein Grath, sondern »ein nur wenig gewölbter flacher Rücken«, so ist dieser doch nach Norden meist jäh abgeschnitten und sein Gipfel daher sehr schmal und lang.

[Ueber die Besteigung des Irazú durch K. v. Seebach am 3. März 1865 geben die Tagebücher und Briefe nur folgenden Anhalt:

Am 2. März um 9 Uhr ritt der Reisende von S. José nach Cartago durch die trocken kahle Landschaft, durch Staubwirbel, traf um 4 Uhr mit Antolino Quesada, dem Viceita (Kaziken) zusammen und ritt nun mit diesem durch Potreros aufwärts bis zum Potrero cerrado, wo in ca. 2600 m Seehöhe unter einer alten Eiche das Nachtlager bei mächtigem Feuer guten Schlaf bot.

Am Morgen ging es steil aus der Quebrada hinauf, am Potrero cerrado vorbei, dann ebener an Chicoas, versengten Myrtaceen, vorbei über Tuff und Lapillen, dann durch den ersten Krater oben, der völlig festes Gestein darbot, durch den zweiten, der oben Asche, unten festen Fels zeigte. Der dritte besitzt sanften Abfall, besteht aus Asche, erscheint fast geschlossen, ist aber nach Norden offen.

»Die Aussicht von seiner sanft gewölbten Spitze mit den mächtigen Krateren (ich habe einen neuen zu den bereits bekannten dazu ge-

funden) verdient in der That den Ruf, den sie genießt. Denn wenn man auch das Caribenmeer, von dem ich nur einmal ein Stückchen gesehen zu haben glaube, nur sehr selten deutlich erkennen kann und auch die Südsee zu entfernt ist, um den Blick zu charakterisiren, so ist doch das Panorama nach Süd über die freundlichen Thäler von S. José und Cartago und weiterhin über die düstern, urwaldbedeckten Parallelketten, die zuletzt in der gewaltigen Cordillere des Dota und des Pico Blanco den Horizont begrenzen, von unvergleichlicher Schönheit und mir für die Zukunft eine unvergessliche Anschauung mehr. Nach N. verdeckte der Rauch des Turrialba fast alle Aussicht, entschädigte aber einigermaßen durch das grossartige Schauspiel, das er selbst darbot. Ich schätzte die Länge der mächtigen Dampfsäule, die der Ostnordost treibt, auf 25—30 Seemeilen.«

Auch die Laguna del retumbo, welche Oerstedt und Humboldt unter dem Namen Reventado als Vulkan aufzählen, wurde am 3. März 1865 von v. Seebach besucht. — »Es ist freilich kein Vulkan, aber ein reizendes, waldeinsames Plätzchen. Die Enten auf dem Wasser kennen den Menschen noch nicht, sondern kommen neugierig herbei, sich diesen Vogel ohne Federn zu besehen. So widerstand ich der Versuchung nach dem leckeren Braten, und kein Knallen hat die Idylle unterbrochen. Oerstedt hat in seinem Werke *L'Amérique centrale* den See ziemlich gut abgebildet. — Mein Führer aus der Kazikenfamilie der Viceitas-Indianer sagte trocken: »No es laguna, es pozo«: [»Das ist kein See, es ist ein Brunnen.«]

Tenorio.

Der Tenorio erhebt sich im Norden der breiten, von undurchdrungenen Urwäldern bedeckten Einsattelung, die am NW. Ende des erzreichen Tilarangebirges ohne jede bedeutendere Steigung hinüber führt aus den trockenen Ebenen längs der Südsee in die unerforschte Waldeinöde, in der man das Quellgebiet der linken Zuflüsse des Rio S. Carlos oder vielleicht des Rio frio wird suchen müssen. Von S. und

S.W. erscheint er ein isolirt aufragender zweigipfeliger Kegel von wenig steiler Böschung (ca. 25°). Seinen Fuss bilden sanft ansteigende unregelmässige Hügelzüge, deren üppige, nur selten von Baumgruppen unterbrochene Grasdecke, besonders an den kleinen Weihern, die sich zwischen den Anhöhen, gebildet haben, den halbwilden Pferden und Rindviehheerden eine treffliche Weide liefert. Zahlreiche, oft über zehn Fuss Durchmesser haltende Felsblöcke liegen auf ihnen umher, bald mehr gehäuft, bald selbst über grössere Flächen ganz fehlend. Ueber diesen Savannen beginnt der Berg steiler anzusteigen und ist nun mit einem dunklen Urwald bekleidet, der selbst seine zweigipfelige Spitze zu bedecken scheint.

Die astronomische Lage des Tenorio ist noch nicht hinreichend fest gestellt. Auf der Carte de la Côte du Mexique sur la mer du Sud des Marine-Depôt in Paris 1823 ist seine Lage nach L. v. Buch (Phys. Beschr. Canar. Ins. S. 407) in 11° N. und $84^{\circ} 54'$ W. Greenw. angegeben. Auf den Englischen Küstenkarten, die unter der Leitung von Sir Edw. Belcher aufgenommen wurden, ist er dagegen in $10^{\circ} 36'$ N. u. $84^{\circ} 52'$ W. Gr. eingezeichnet. Kiepert verlegt ihn auf seiner Karte von Central-Amerika (1858) in $10^{\circ} 34'$ N. u. $84^{\circ} 50'$ W. Gr. Nach meinen Peilungen in Guanacaste, die abhängig sind von den Ortsbestimmungen von Punta Arenas, Boca del Toro an der Mündung des Rio Tempisque u. der Culebra-Bai wurde in meiner Karte von Guanacaste (Petermanns Mittheilungen 1865 Taf. 9) der Tenorio in $10^{\circ} 33' 30''$ N. u. $84^{\circ} 57'$ W. Greenw. verzeichnet.

In dem Aufsatz, welcher die angeführte Kartenskizze in Petermanns Mittheilungen begleitet, habe ich gezeigt, dass die Engländer unter Sir E. Belcher den Tenorio, den sie aber fälschlich als Miravaya bezeichneten, gemessen haben und dass man offenbar mit Unrecht diese gefundene Höhe bisher dem Miravalles zugewiesen habe. Dieselbe ist 4700 feet = 1432 m. Ich habe leider die Angabe nicht controlliren können.

Da man nie Rauch von dem Tenorio hatte aufsteigen sehen und

kein älterer Bericht vorhanden ist, in dem von irgend welcher Spur vulkanischer Thätigkeit die Rede wäre¹⁾, und selbst sein Fuss noch nie von einem Naturforscher besucht worden war, der seine geognostische Zusammensetzung hätte feststellen können, so hat man wohl seine vulkanische Natur gänzlich in Abrede stellen wollen. Um diese Zweifel zu beenden, beschloss ich den Berg näher zu untersuchen und habe ihn am 31. December 1864 bestiegen²⁾.

Der Tenorio ist einer geognostischen Untersuchung sehr ungünstig, indem der dichte Urwald auf seinen Abhängen und das an die Legföhren der Alpen erinnernde Vaccineengebüsch auf seinem Gipfel nur selten festes Gestein erkennen lässt.

Einen Krater konnte ich auf seinem Gipfel nicht erkennen. Der Raum zwischen den zwei Gipfeln, in welchem man bei dem Anblick aus der Ebene den Krater erwarten sollte, wird eingenommen von einem sanft gewölbten Sattel. Den nördlichen Gipfel des Vulkans, auf dem ich stand, konnte ich deutlich übersehen und vermochte nirgends ein Kraterbecken wahrzunehmen. Es wäre daher nur noch denkbar, dass ein solches auf der Ostseite des südlichen höheren Gipfels liege. Da jedoch die von Frost und Ermüdung zitternden Zambos, die mir als Führer dienten, unter keiner Bedingung mich weiter begleiten wollten und es ganz unmöglich war sich allein durch das über mannshohe Vaccineendickicht durchzuhauen, so konnte leider der Mangel eines Kraters nicht mit völliger Sicherheit erwiesen werden. Seine Existenz muss aber jedenfalls sehr unwahrscheinlich bleiben, da man von Las Cañas aus den Berg auch nach O. ganz regelmässig abfallen sieht.

Von der Höhe des Tenorio kann man vortrefflich wahrnehmen,

1) Die älteste mir bekannt gewordene Erwähnung des Tenorio (Thonorio) findet sich in dem oben citirten Tagebuch des Pater Cepeda und ist zuerst von Pelaez Garcia 1851 publicirt worden. *Memorias para en historia del antiguo reyno de Guatemala*, Tomo III pag. 143.

2) Vergl. den vorläufigen Bericht dieser Besteigung in Petermanns Mittheilungen 1865.

dass der Berg nicht mehr der regelmässige Kegel ist, als welcher er aus der Entfernung erscheint. In zahllosen kleinen Wasserfällen stürzen die condensirten Dämpfe des Nordostpassat von seinem Gipfel herab nach W. und vereinigen sich zu einem rauschenden Bergwasser, das sein Thal bereits tief eingewaschen hat in die Flanken des Berges, so tief in der That, dass er zweigetheilt erscheint und man bei den kesselförmigen, steilen oberen Abhängen des Thals stets vermuthen möchte, es habe hier das Kraterbecken gelegen und durch das Einwaschen in seinen Rand sei der Anfang der tiefen Schlucht gebildet worden. Da vor uns noch Niemand in die Waldwildniss des Tenorio eingedrungen war, so konnten wir nicht mit Sicherheit ermitteln, zu welchem Flusse die Gewässer dieser Kraterschlucht gehören; wahrscheinlich sind es die Quellen des Rio Curubisi. Ein ähnliches, tief eingeschnittenes, aber weniger weit nach dem Gipfel sich fortsetzendes Thal findet sich im NW., wir hielten es für die Quellwasser des Rio Tenorio (? grande). Auf dem Thalkopf zwischen diesen beiden Schluchten hieben wir unseren Pfad auf. Ein von dem übrigen Berg deutlich abgesonderter steiler Kegel liegt NNO. von dem Gipfel zwischen dem Tenorio und dem Flussübergang zwischen ihm und dem Cuipilapa. Auch er ist dicht bewachsen.

Zwischen dem dichten Urwald des Bergabhangs mit seinen zierlichen Bergpalmen und der trockenen und darum lichterem Waldwüste der Ebenen von Guanacaste liegt ein breiter Gürtel welliger Bergsavannen, auffallend durch grosse Menge von Felsblöcken, die auf ihnen umherliegen. Ich halte diese unregelmässigen Hügelzüge mit ihren Blockfeldern für alte durch Denudation und Verwitterung halb zerstörte Lavaströme.

Wenn man von Las Cañas nach dem Hato de Tenorio reitet, überschreitet man continuirlich vulkanische Tuffschichten, ganz ähnlich denen, die man in einem schönen Profil am rechten Ufergehänge des Rio de las Cañas unmittelbar bei der Stadt gleichen Namens beobachtet. Es sind bald graue mürbe Sandsteine, bestehend aus feinen, nur

wenig zugerundeten Fragmenten von hier mehr, dort weniger zersetzten Feldspäthen und Augit oder Hornblende ohne jedes eigentliche Cement, bald fest cementirte Platten, in denen einzelne grössere Andesitbrocken liegen, die zuweilen überhand nehmen und eine Breccie oder ein Conglomerat bilden. An dem Nebenflüsschen, das mir als Rio Santigal bezeichnet wurde, fand ich die ersten frischen Fragmente einer Andesitlava, die nun immer häufiger wird. Auch der Hato selbst steht noch auf diesem Tuff, aber hier findet man schon viele ausgewitterte Blöcke eines noch ziemlich frischen Andesits. Er ist dunkelrauchgrau mit wenig hervortretender, dichter Grundmasse, in der zahlreiche kleine Krystalle eines triklinen Feldspath ausgeschieden sind. Der Feldspath (? Oligoklas) ist perlgrau, perlmutterglänzend.

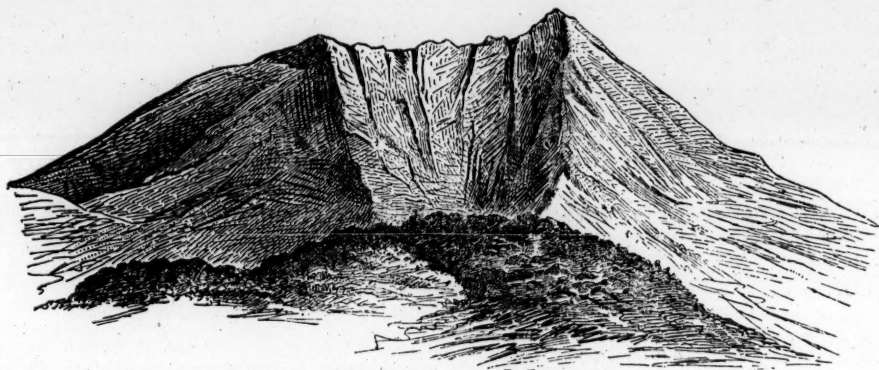


Fig. 2. Mombacho von Süden gesehen.

II.

Die Vulkane in und an dem See von Nicaragua.

Madera. Ometepe. Mombacho.

Nur drei Ausbruchsheerde sind in dem Gebiete des grossen Nicaragua Sees als nachgewiesen anzusehen. Ometepe und Madera und der Mombacho. Die Insel Zapatero liegt genau auf der Verbindungslinie zwischen Ometepe und Mombacho; ihr Gipfel erreicht nach der englischen Seekarte (corrigirt¹⁾) 2036 feet = 602 m Seehöhe. Squier²⁾ glaubte auf ihr einen tiefen alten Krater, in dessen Boden ein gelbgrüner schwefelfarbener See sich befindet, zu erkennen und Levy sagt³⁾, sie sei zweifellos vulkanischen Ursprungs aber kein eigentlicher Vulkan; ich halte es mindestens für sehr wahrscheinlich, dass diese Insel einfach ein ruhendes und durch nachfolgende Erosion umgestaltetes Vulkangerüst ist, habe aber leider zu wenig von ihr gesehen um dies bestimmter begründen zu können. Der alte einheimische Name

1) Vergl. unten Madera und Ometepe.

2) Travels in Centr. America Bd. II, S. 52.

3) Notas geogr. y económ. sobre Nicaragua. S. 83.

der Insel »Capatero« ist nach Torquemada¹⁾ Chomitl-tenamitl. Die zweite Vulkanreihe, welche Levy für eine Anzahl konischer Gipfel aufstellt, die sich nordöstlich von den grossen Seen Nicaraguas nahezu parallel der südwestlichen hinziehe, wird von ihm geologisch nicht näher begründet und ich muss ihre Existenz entschieden bezweifeln.

In Bezug auf die astronomischen Positionen der Vulkane in und am See von Nicaragua bestehen noch erhebliche Differenzen. Nach der englischen Seekarte von Belcher u. Barnett (Central-Amerika West Coast; Sheet 5 No. 2146) liegen dieselben wiederum östlicher und südlicher, als sie nach der späteren französischen Aufnahme zu liegen kommen würden, denn während auf der englischen Karte die Insel Salinas $11^{\circ} 3' \text{ N.Br.}$ und $85^{\circ} 39' 25 \text{ W.L. Greenw.}$ liegt, giebt die französische Seekarte von 1861 (Côtes occid. du Centre-Amérique, Nicaragua Baie de Salinas No. 1892) für dieselbe an $11^{\circ} 4' - 6' \text{ N.Br.}$ und $85^{\circ} 51' 10'' \text{ W.L. v. Greenw.}$, das ist also $2'$ nördlicher und $12',5$ westlicher. Die Karten von Squier 1851 (Travels in Central-America Bd. I) von Sonnenstern 1859 (Mapa de la Republica de Nicaragua) und Levy in seiner Karte von 1873 (Notas geogr. y econom. sobre Nicaragua) stehen den englischen Angaben näher, ohne jedoch mit ihnen genau übereinzustimmen. Zur vollständigen Uebersicht gebe ich daher die Positionen nach ihnen allen an und füge in Parenthese hinzu, wie dieselben liegen, wenn man die Topographie der englischen Seekarte nach der astronomischen Bestimmung der Franzosen für die Insel Salinas umrechnet.

Madera.

Da Ometepe, von ome = zwei und tepec = Berg, Doppelberg bedeutet, umfasste dieser einheimische Name, wie auch alle älteren Quellen bezeugen, die beiden Kegel, welche gemeinsam die grosse Insel des Nicaraguasees bilden, und ist erst später als seine Bedeutung dem

1) Monarquia Indiana III. 39. S. 363.

Bewusstsein der Umwohner entschwand, auf den nördlichen höheren von beiden beschränkt worden.

Der Madera liegt nach:

	Nördl. Br.	West. L. Greenw.
Englische Seekarte 1840	11° 27'	85° 27', 5
Squier 1851	11° 25'	85° 30'
Sonnenstern 1859	11° 27'	85° 21'
Levy 73	11° 27'	85° 28'
Eventuell:	[11° 29'	86° 40']

Seine Seehöhe beträgt nach der englischen Seekarte 4090 feet = 1247 m. Nach der Anmerkung des Herausgebers unter dem Texte des Journal R. Geogr. Soc. Lond. 1841 S. 99 ist dies aber nur die von Lawrance gemessene Höhe über dem Nicaraguasee und es würde die Höhe über der Südsee nach ihm (+ 128 feet) 4218 feet = 1286 m betragen.

Der Madera ist ein mässig steiler, überall dicht bewaldeter Kegel, dessen ziemlich breit abgestumpfter Gipfel sich leicht als Stück eines Kraterrandes deuten lässt. Nach den Erkundigungen, die E. v. Friedrichthal einzog, soll er einen kleinen Süsswassersee umschliessen; 1865 konnte ich nichts Näheres über ihn erfahren, und Niemand sollte ihn erstiegen haben. Auch die neuere persönliche Erforschung Levy's scheint nur eine sehr oberflächliche gewesen zu sein, seine Beschreibung giebt kein klares Bild. Ebenso ist auch über die Geschichte des Madera nichts bekannt. Die mächtige Bewaldung deutet, wie Levy mit Recht bemerkt, auf einen seit Jahrhunderten unveränderten Zustand.

Ometepec.

Der Ometepec oder, wie man ihn jetzt gewöhnlich aussprechen hört, Ometepe, seltener Ometepeh, wird nach E. v. Friedrichthal um ihn von der ganzen Insel und dem Madera zu unterscheiden, speciell auch Cerro de la Cossuncion genannt.

Er liegt in	Nördl. Br.	West. L. Greenw.
Englische Seekarte 1840	11° 32'	85° 33', 6
Squier 1851	11° 30'	83° 30'
Sonnenstern 1859	11° 31', 7	85° 22'
Levy 1873	11° 32'	85° 35'
Eventuell:	[11° 34'	85° 46'].

Seine Seehöhe mass Friedrichsthal barometrisch zu 5252 feet = 1601 m; Lawrance und die englische Seekarte geben ihm 5050 feet = 1539 m. Nach der Anmerkung unter dem Texte im Journal R. Geogr. Soc. Lond. 1841 S. 99 ist dies wiederum nur die Höhe, die Lawrance über dem Nicaraguasee ermittelte, und es würde daher die wahre Seehöhe (+ 128 feet) 5178 feet = 1578 m betragen. Wie schon der Herausgeber bemerkt, eine befriedigende Uebereinstimmung.

Ich sah den Ometepe zuerst am 13. Januar 1865. Nachdem wir mehrere Tage die Wälder am Rio Sapoá und an seinem Zuflusse, dem Rio de las Vueltas, durchzogen hatten, in denen zwischen mächtigen Bombaceen und Ulebäumen (*Castilloa elastica*) lichtstehende Gruppen von stolzen Palmen hohe Spitzbogengewölbe bilden, in deren verschlungenem Unterholze merkwürdig zahlreiche und dreiste Trupps von Klammeraffen ihr Wesen treiben, wurde durch den Wald ein regelmässig wiederkehrendes Brausen hörbar. »El mar, Don Carlos, El mar!« rief mein Diener aus, hoch erfreut, dass das mühselige Waldleben nun zu Ende war. Bald darauf endete plötzlich der Wald und wir standen am Ufer der Lagune von Nicaragua. Ein Traum meiner Kindheit war erfüllt. Gerade gegenüber erhebt sich aus den bläulichen Fluthen, die unter der Wucht des Nordostpassats dröhnend auf den Strand zu unseren Füßen aufschlagen, Ometepe, der Zwillingsberg. Die Grossartigkeit dieser plötzlich geöffneten Aussicht ist unbeschreiblich. Man muss die beiden Kegel selbst aus dem See aufragen sehen mit ihrem regelmässigen Abfall, wie zwei Riesenpyramiden, um die Wolken zu tragen, die von der sinkenden Sonne geröthet auf ihren Gipfeln lagern, um sie zu empfinden! Worte und Zeichnung vermögen den Eindruck nicht wieder zu geben.

Der Ometepe ist ein ziemlich spitzer Kegel, dessen Gipfelkrater nur von geringer Grösse sein kann. An der dicht bewaldeten Südwestseite erkennt man zwei grosse Barrancos, von denen der nördlichere nach Westen gelegene vom Gipfel bis tief hinunter verläuft. Nach Nordwesten sind die unteren und mittleren Abhänge kahl und von mehreren kleineren Barrancos durchzogen. Auch das flachere Vorland der Insel ist bewaldet.

Leider war ein Besuch derselben und eine Besteigung des Vulkans bei dem heftigen Nordostpassat von der Südwestküste aus völlig unmöglich. Trat doch der Schiffer, mit dem ich persönlich den Vertrag abgeschlossen, dass er mich nordwestlich über Zapatra nach Granada fahren sollte, trotz des ihm bewilligten ungewöhnlich hohen Fahrgeldes, nachträglich wegen des Sturmes und des Wellenschlages wieder von demselben zurück.

In la Virgen und in Granada erfuhr ich aber von zwei zuverlässigen Deutschen, dass vor wenigen Jahren der Ometepe von zwei Amerikanern bestiegen worden sei. Dieselben fanden, wie schon von unten zu sehen ist, den Gipfel überall bewaldet, erkannten aber in demselben »eine Art nach Nordost geöffneten Kraters.« Das war alles, was ich über den Ometepe erfahren konnte. Nachdem ich am Tage zuvor an dem Rio Amayo in der Cascadoformation einen sehr ausgezeichneten Hornblendeandesit gefunden, erwartete ich, dass die Insel aus solchem bestehen werde, und war daher sehr begierig Gesteine von ihr zu sehen, aber selbst dies war nicht zu erreichen. J. Froebel¹⁾ nennt das Gestein des Ometepe basaltische Lava und vergleicht es mit demjenigen des Mombacho.

Nach E. v. Friedrichsthal²⁾, der den Ometepe 1840 bestiegen, befindet sich auf der zweigipfligen Höhe desselben ein kleiner Weiher von 132 Schritt Umfang, der nach Nordwest von einer 4 Fuss hohen

1) Aus Amerika I. S. 346.

2) Journ. R. geogr. Soc. 1841 S. 98.

Felsmauer umgeben wird, während der Regenzeit aber nach Westen überfließt. Dieser Ausfluss würde demnach auch wohl den grossen Barranco auf der Westflanke des Vulkans erzeugt haben.

Nach Levy¹⁾ befindet sich auf der Westseite des Ometepe ausser diesem kleinen Kratersee noch ein grosser aber flacher Krater, der völlig von der Vegetation verhüllt wird. Dürfte man hier einen Druckfehler annehmen und statt »occidental« »oriental« lesen, so liessen sich die Angaben Friedrichsthals und die mir gewordenen Mittheilungen wohl vereinigen.

Auch über die Geschichte des Ometepe wissen wir nur wenig. Oviedo²⁾, der ihn Ende Juli 1539 sah, sagt von ihm, dass sein Gipfel fast immer von Wolken verhüllt sei, er habe aber das seltene Glück gehabt ihn klar zu sehen; derselbe sei zweispitzig mit einer ost-westlichen Einsenkung. Auf Taf. 1 Fig. II hat er dann auch eine Zeichnung von der Insel gegeben, wie sie ihm von Songoçama aus erschien. Wo der kleine Songoçama genannte Seearm und die gleichnamige Hacienda zu suchen sei, ist nicht leicht zu sagen. Squier³⁾ denkt an einen Krater bei los Cocos etwa sechs miles über (above) Granada und J. Froebel bezweifelt nicht, dass eine von ihm besuchte südliche Ausbuchtung des Estero Panaloya und Rio Tipitapa darunter zu verstehen sei. Beide meinen offenbar ein und dasselbe Wasserbecken, das schon auf der englischen und auf Sonnensterns Karte steht und auf der von Levy als Lago del Jenicero und de Tisma bezeichnet ist; welchen letzteren Levy direct das alte »Zongozana« nennt. Aber dann wäre Oviedo's Zeichnung völlig falsch und unverständlich. Oviedo sagt auch ausdrücklich, dass die Hacienda Songoçama am Seeufer liegt und eine legua oder nur wenig mehr oder minder von Ometepe abstehe. Hiernach habe ich stets Songoçama in der Gegend der Mündung des Rio Gil Gonzalez gesucht; dann ist Oviedo's Zeichnung wohl zu

1) Levy S. 148.

2) Lib. 42 Cap. 4 S. 63 u. 64.

3) Travels i. Centr. Am. Bd. I S. 196.

verstehen. Die Karten gaben nun zwar hier nirgends einen Seearm von $1\frac{1}{2}$ leguas Länge und $\frac{3}{4}$ leguas Breite an, allein bei dem breiten sandigen Ufer, welches den See an anderen Stellen wie an der Mündung des Rio Sapoá umsäumt, erschien es recht wohl denkbar, dass in dem flachen Uferlande am Rio Gil Gonzalez durch Triebsand für einige Zeit eine Wasseraufstauung, wie sie Oviedo vom Songoçama beschreibt, habe gebildet werden können. Diese Ansicht ist seitdem vollständig bestätigt worden durch die Angabe Levy's, dass an der Mündung des Gil Gonzalez eine Barre sei, die seit einigen Jahren sich so aufgehöhht hat, dass die Gewässer des Flusses eine sumpfige Lagune bilden, ehe sie in den See fallen. Das ist genau so, wie Oviedo seinen Weiher Songoçama beschreibt.

Oviedo's Zeichnung giebt alsdann links im Mittelgrunde den stark überhöht gezeichneten Ometepe und hinter diesem in starker Verkürzung Madera. Die beiden rauchenden Vulkane im Hintergrunde können, wie schon erwähnt, nur Orosí und Rincon de la Vieja sein.

Für den Ometepe wie für den Madera dürfte Oviedo's Beschreibung und Zeichnung erweisen, dass sie seit 1539 keinerlei bemerkenswerthe Veränderungen mehr erfahren haben.

Die irrigen Angaben der Vulkanverzeichnisse, nach denen der Ometepe bald noch stark, bald dauernd thätig sein soll, stützen sich wohl zumeist auf Juarros, dessen Berichterstatter, wie so manche Eingeborene und Reisende vor und nach ihm, durch die Wolken, die den Gipfel des Ometepe zu verhüllen pflegen, getäuscht worden sein mag.

Obschon die Grossartigkeit und Schönheit des Ausblicks auf den Nicaraguasee mit dem Doppelvulkane sich nicht wiedergeben lässt, so nöthigte der Mangel einer jeden einigermaßen genügenden bildlichen Darstellung — ich kenne nur die Skizze auf der englischen Seekarte und diejenige von Squier¹⁾, die Mündung des Rio Lajas und der

1) Travels i. Centr. Am. Bd. II, S. 235.

Vulkan Ometepe, welche letztere ihn scheinbar in voller Thätigkeit zeigt — dennoch in Taf. III eine Ansicht von demselben zu bringen; dieselbe versucht den Charakter der Landschaft und genau den Umriss wieder zu geben, den die Inselvulkane von La Virgen aus zeigen.

Mombacho.

Der Name des Mombacho findet sich schon bei Oviedo. Da dieser auch eines Kaziken und Indianerstammes Bombacho gedenkt, welcher nach der Reihenfolge seiner Aufzählung die Umgegend unseres Vulkans bewohnt zu haben scheint, und da ferner neben der Form Mombacho auch die Schreibart Bombacho bis in dieses Jahrhundert hinein sich erhalten hat, so wird man nicht bezweifeln dürfen, dass auch in diesem Falle der Vulkan den Namen seiner verschollenen Anwohner uns überliefert. Die Bezeichnung »Vulkan von Granada« kann nur auf den Mombacho bezogen werden, da diese Stadt nahe am Nordfusse desselben liegt, und auf mehrere Leguas Entfernung jeder weitere Vulkankegel fehlt.

Der Mombacho liegt in

	Nördl. Br.	West. L. Greenw.
Englische Seekarte 1840	11° 48',6	85° 54',2
Squier 1851	11° 51',2	85° 50'
Sommerstern 1859	11° 52'	85° 49',4
Levy 1873	10° 53',75	85° 52',5
Eventuell:	[11° 50',6	86° 05']

Die Höhe des Mombacho ist nach der englischen Seekarte 4482 feet = 1366 m, woraus sich, wie bei Madera und Ometepe corrigirt, die wahre Seehöhe zu 4610 feet = 1405 m ergibt. Nach Levy beträgt sie aber 4588 piés = 1285 m¹⁾. Die Seehöhe des oberen kleinen Kratersees mass Squier barometrisch zu 4420 feet = 1354 m.

Nachdem ich am 15. Januar 1865 den Mombacho von seinem un-

1) Da Levy S. 376 angiebt, der Pié Nicaraguense sei 28 Centim., so sind alle seine Höhenangaben hiernach umgerechnet worden.

mittelbaren Fusse aus von Süden und von Westen und am 16. von Norden aus zu betrachten Gelegenheit gehabt, konnte ich von seinem allgemeinen Bau eine ebenso bestimmte und klare Vorstellung gewinnen, dass ein Umblick von seinem Gipfel nur noch einen geringen Zuwachs versprach. Bei der Kürze der Zeit, welche die damaligen ziemlich unsicheren politischen Verhältnisse mit sich führten, und bei den erheblichen Unkosten, die, wie ich schon erfahren hatte, jede derartige von den gewöhnlichen Pfaden des Handels und Wandels sich entfernende Expedition verursachte, verzichtete ich daher, trotz der herrlichen Aussicht, die sie versprach, auf eine Besteigung des Mombacho.

Weitaus am lehrreichsten ist die Ansicht des Mombacho von Süden, wie sie sich zum Beispiel von der kleinen Savana bei dem Obrador de añil (Indigofabrik) S. Felipe darbietet. Aus einem Abstand, der noch geringer erscheint, als er wohl in Wahrheit ist, erkennt man von hieraus deutlich die steil aufragenden nördlichen Wände eines grossen Kraters, dessen südliche Umwallung, wohl durch Einsturz zerstört worden ist. Der Krater scheint eine elliptische Gestalt zu haben, und seine Längsaxe nahezu ostwestlich zu streichen. Der die nördliche Hälfte dieser Ellipse umwallende Krater rand zeigt scharfe, fast zackige Umrisse. Seine höchste Spitze liegt östlich, und es fällt von ihr aus der Kegelmantel sofort und ziemlich steil ab nach dem Nicaraguasee. Auch das westliche Ende des erhaltenen alten Kraterwells bildet eine, wenn auch etwas niedrigere und von S. Felipe mehr gerundet erscheinende Kuppe. Auch von ihr fällt der Kegelmantel unmittelbar nach Westsüdwest erst sanfter dann steiler ab. Doch erkennt man, dass sich nach West oder West gen Nord ein zweites Joch hinzieht, dessen oberes Ende in ganz sanfter Wölbung den Krater rand erreicht. Auf der Südseite bildet der eingestürzte Krater rand einen tiefen zugerundet trapezoidischen Ausschnitt, dessen Wände östlich sehr steil und fast senkrecht, westlich aber mit einer geringeren Neigung abfallen. Von S. Felipe aus gesehen liegt seinem Nordflusse ein flacher dichtbewaldeter Hügel vor, und ein ähnlicher überschneidet seine westlichen

Ausläufer. Auch der Mombacho selbst ist zum grössten Theile bewaldet, nur die Höhe seines Kraterrandes und deren steile Südwand ist grösstentheils bloss mit Unterholz bestanden oder, wie besonders unter der höchsten östlichen Spitze, völlig kahl und von der gewöhnlichen aschgrauen Färbung der Lapillen und des vulkanischen Sandes. Die frischen Spuren zweier Bergschlipfe fielen an dieser Stelle noch besonders in die Augen.

Von S. Felipe führt ein Pfad nordwestlich, abwechselnd durch lichten Wald und offenes Feld an zahlreichen kleinen Haciendas vorüber bis nach der Casa delicia, von der aus die östliche und westliche Kraterrandspitze etwa O. 20° N. auf einer Linie liegen. Von Westen erscheint der Mombacho daher schmaler und von der Südsee aus kann man sich überzeugen, dass die Vergleichung seiner Form von hier aus mit einem Bienenkorbe eine ganz zutreffende ist. Weiter nordwestlich verhinderten der dichtere Wald und die hereinbrechende Nacht die weitere Betrachtung des Vulkans.

Um so schöner und klarer ist der Anblick, den derselbe in und um Granada gewährt. Auch von hieraus erscheint er wesentlich zweigipflig, die Ostspitze am höchsten und steiler nach aussen abfallend, als die niedrigere westliche. Der Umriss zwischen beiden ist dem vom Süden aus erkannten so ähnlich, dass die Höhe hier einen schmalen Rücken bilden muss. Die ganze Nordseite des Vulkans ist dicht bewaldet.

Der Mombacho scheint zuerst von E. v. Friedrichsthal bestiegen worden zu sein. Ihm sind 1853 Squier und 1859 J. Thevenet¹⁾ gefolgt. Worin eigentlich Herrn Levys »persönliche Erforschung« bestanden, ist aus seinem Buche nicht zu ersehen. J. Thevenet hat nach ihm seine Besteigung in dem Journal »La Union« 1859 beschrieben. Als ich am 16. Januar 1865 in Granada war, wollte — ein interessantes Beispiel für die Theilnahme der Nicaraguenser an

1) Levy Notas sobre Nicaragua 1873 S. 150 u. Anmerk.

der Erforschung ihrer Heimath — Niemand von einer erfolgreichen Besteigung des Mombacho etwas wissen, und mein Hinweis auf Squier's mir wohl bekannten Bericht begegnete nur starkem Zweifel. Unter solchen Umständen wurde kein Versuch gemacht, den mir damals noch gänzlich unbekannten Thevenetschen Bericht zu erwerben oder doch zu benutzen, und ich bin daher ganz auf Squier¹⁾ angewiesen. Nach diesem liegt in der Tiefe des grossen Kraters, den er in seiner Weise mit etwas starken Farben beschreibt und abbildet²⁾ ein kleiner See. Ausserdem fand er aber nahe dem östlichen Abfall auf dem Gipfel in 4420 feet = 1354 m Seehöhe nach seiner eigenen Barometermessung noch einen zweiten kleinen See von 4—500 m Durchmesser und etwa 60 m tief eingesenkt, der nach seiner Beschreibung und Abbildung, wie er auch annimmt, ebenfalls ein kleiner Kratersee zu sein scheint. Einiger alter Oeffnungen und kleiner Krater wird ganz vage weiter westlich auf dem grossen Kraterrande gedacht.

Eine Wasseransammlung in der Tiefe des grossen alten Kraters hat nichts auffälliges, sondern erscheint im Gegentheile nur natürlich. Dagegen würde bei einer Betrachtung von seinem Fusse aus wohl Niemand in oder östlich an dem höchsten Gipfel noch einen zweiten kleinen Kratersee erwartet haben. Derselbe ist vielmehr so spitz und der Abfall seines Aussenmantels so ebenmässig, dass sein Dasein einigermaassen überrascht. Wenn die von Squier flüchtig weiter westlich erwähnten kleinen Kratere und alten Oeffnungen wirklich solche sind, dürfte der ganze Bau des Vulkans vielleicht ein analoger, wenn auch umgekehrter sein, wie der des Irazú.

Nach J. Froebel⁴⁾, der bereits den Bau des Vulkans mit wenig Worten treffend bezeichnet hat, findet sich etwa vier Seemeilen südlich

1) Squier States of Centr. Amerika 1858 S. 381.

2) a. a. O. S. 387.

3) ebend. S. 390.

4) Aus Amerika Bd. I S. 260—262 u. 270.

von Granada an den Ausläufern ein kleiner nicht eben tiefer Felskessel, der höchst wahrscheinlich ebenfalls ein alter Krater sei. Ich vermute ein Explosionskrater.

Das dichtverschlungene Insellabyrinth der berühmten Corales scheint einem alten durch die Erosion des Sees längs seiner ehemaligen Klüfte zerfressenen Lavastrom des Mombacho sein Dasein zu verdanken.

Da bereits Oviedo den Mombacho eine Sierra nennt¹⁾, Herrera²⁾ schon von seinen Waldungen redet, und in der Nähe einer so ansehnlichen Stadt, wie besonders in früheren Zeiten Granada war, auch die Ueberlieferung etwaiger Umwälzungen kaum völlig verloren gegangen sein würde, so ist nicht zu bezweifeln, dass der Mombacho schon im Beginn des 16. Jahrhunderts die nämliche Beschaffenheit gehabt hat, wie noch heute.

Von Abbildungen des Mombacho besitzen wir die Ansicht von Oerstedt³⁾, die ebenfalls von Süden aufgenommen in ihrem Umriss correct ist und mit einer von mir aus grösserem Abstände entworfenen gut übereinstimmt. Sehr mangelhaft sind dagegen die Darstellungen von Squier; einmal diejenige im Hintergrunde des alten Castells von Granada⁴⁾ von Norden aus und in noch höherem Grade der kleine Holzschnitt, der ihn von Süden aus darstellen soll. Der Ansichten von den beiden Kraterseen wurde schon oben gedacht. Da indessen auch Oerstedts bessere Zeichnung den geologischen Bau des Vulkans kaum erläutern dürfte, so habe ich in der Titelvignette zu diesem Abschnitt S. 33 versucht die Ansicht des Mombacho von S. Felipe aus zu veranschaulichen.

1) Lib. 42 cap. 12 S. 106.

2) Description de las Indias I Cap. 13 S. 28 der 2. Ausgabe von 1720.

3) L'Amérique centr. tab. physiogn. 1.

4) Travels i. C. A. Bd. I S. 136. — States of C. A. S. 383.

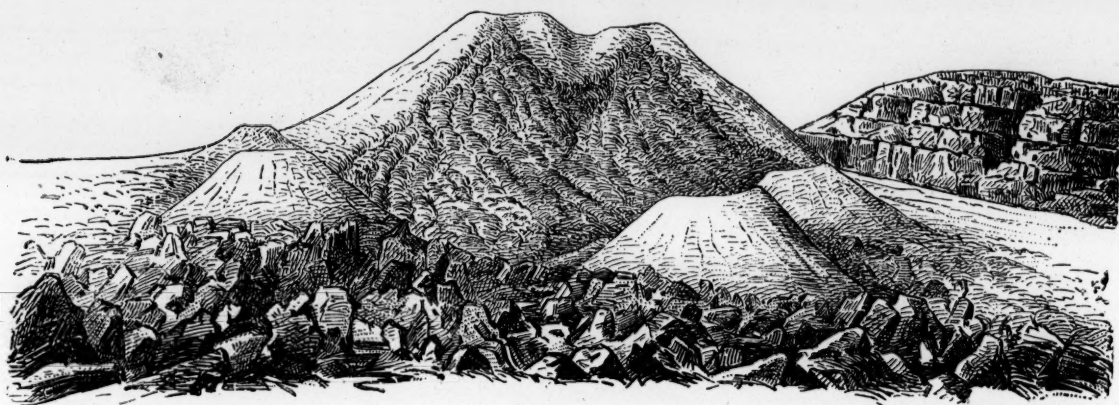


Fig. 3. Masaya-Nindirí von Norden gesehen.

III.

Die Vulkane zwischen Nicaragua- und Managua-See.

Masaya-Nindirí. Die Maare.

Der Masaya-Nindirí.

Bekanntlich nannten, wie uns schon der treffliche Oviedo belehrt, nur die Chorotegas den Vulkan Masaya, die Nahuatlaken aber Popogatepe, welches beides »brennender Berg« bedeutet. Als Kuriosum sei erwähnt, dass man jetzt in Masaya wie in Nindirí unter Erzählung eines längeren, in den Zeiten der Conquista spielenden Mythos, den Namen von *mas-allá*, weiter dort, weiter hin, ableitet. Nindirí ist wiederum der alte Name des nördlich von dem Vulkan wohnenden (Kaziken-) Stammes der Chorotega-Indianer; Oviedo schreibt »Lenderi«. Da von der altberühmten Hölle von Masaya bis heute noch keine Kartenskizze und geologische Beschreibung existirt, so war die Herstellung einer solchen eine der ersten Aufgaben, die ich für meinen Besuch Nicaraguas mir gestellt hatte.

In der Kartenskizze, Taf. IX, habe ich versucht den ersten Theil derselben zu lösen. Dieselbe beruht auf 33 Winkelmessungen, die von

dem höchsten Punkte jedes der beiden Kegel angestellt wurden. Diese Basis ist leider recht kurz, konnte aber durch keine andere ersetzt werden. Noch unangenehmer ist es aber, dass ihre Länge nicht abgeschritten werden konnte, sondern abgeschätzt werden musste, umsomehr da auch keine der durch die Winkelmessungen ermittelten Entfernungen durch Abschreitung controllirt werden konnte. In dem Malpais, in dem man fast mehr der Klugheit eines Maulthieres als dem eigenen Urtheile folgend, in ununterbrochenen Krümmungen zwischen den zackigen Lavablöcken sich hindurch winden muss, war dies unausführbar. So mögen der Maassstab der ganzen Karte, wie der seiner Theile wohl noch der Correcturen bedürfen und auch in der relativen Lage einzelner Punkte gewisse Verschiebungen erforderlich werden, in den Grundzügen aber wird sich das Kärtchen als richtig erweisen und für unsere jetzige Kenntniss des merkwürdigen Vulkans, wie ich hoffe, einen Fortschritt bezeichnen. Da man von den Gipfeln des Vulkans, entgegen der Behauptung anderer Reisender, wohl die Gegend aber nicht die Häuser selbst von Masaya und Nindirí sehen kann, so kann die für sie angegebene Lage auch nur eine ungefähre sein. Das gilt besonders für Nindirí. Auch das nördliche Ende des Sees von Masaya konnte nur nach ganz ungefährender Schätzung eingetragen werden.

Die geographische Lage der Stadt Masaya beträgt nach Levy¹⁾ $11^{\circ} 56' \text{ N. Br.}, 85^{\circ} 58' \text{ W. L. v. Gr.}$ und ihre Höhe über dem Meere 785 piés = 220 m.

Während man von der Südsee aus auf der Fahrt längs der Küste Ometepec und Madera mächtig über die schmale und im Mittel nur etwa 100 m hohe Landbrücke emporsteigen und selbst den ferner von der Küste gelegenen Mombacho über sein Vorland sich heraus heben sieht, während ebenso weiter nordwestlich die Kegel hoch über die flache Bergkette emporragen, welche die Ebene von Leon von der Küste scheidet, gewahrt man zwischen beiden nur eine gewaltige Boden-

1) Notas a. a. O. S. 378.

schwellung, die in schildähnlicher Wölbung den Horizont mit einer langgestreckten ununterbrochenen Curve abschliesst. Diese Hochebene, die eine Seehöhe von etwa 1000 m erreichen dürfte, kann man nach dem grössten und ziemlich central gelegenen Orte die Hochfläche von Jinotape nennen. Sie beginnt, so weit ich selbst zu erkennen und durch Nachfragen zu ermitteln vermochte, südwestlich bei Nandaíme und an den Ausläufern des Mombacho, von denen aus der Weg von Rivas, nach Nordosten gewendet, sich herabsenkt nach Granada. Westlich erstreckt sie sich bis in die Gegend von Nagarote. Obschon von jenem vergleichsweise lichterem Walde mit theilweisem Blattfall während der trockenen Jahreszeit bestanden, der auf der trockneren pacifischen Seite vorherrscht, finden sich grössere Niederlassungen und Dörfer der Chorotegastämmen nur in ihrem nordöstlichen Theile; die grössere, südwestliche dem Oceane zugewendete Fläche, nur von den versteckten Platanalen und Milpas vereinzelter Indianer unterbrochen, mag von unternehmenden weissen Caoutchuksammlern (Uleros) betreten werden. Am nordöstlichen Abfall dieser Hochfläche, dort wo sie sich allmählich herabsenkt zu der breiten Thalfläche zwischen den Seen von Nicaragua und Managua, die der Rio Tipitapa entwässert, und ungefähr in gleichem Abstand von den beiden grossen Binnenseen, stösst man plötzlich auf eine halbkreisförmige oder richtiger wohl halbelliptische Einsenkung deren ostwestlicher grösserer Durchmesser etwa 5—6 Seemeilen beträgt. Dieselbe ist nach Norden und Nordosten offen und geht hier allmählich in die umgebende Fläche über, nach Süden und Westen wird dieselbe aber von einem steilen Abfalle eingefasst. Diese Umwallung ist nach Südwesten am steilsten und höchsten, sodass man von dem Gipfel des Vulkans nur eben noch die Hochebene hinter ihm sieht. Sie verläuft nicht in einfacher Krümmung, sondern bildet zahlreiche Vorsprünge und Buchten, deren ungefähre Gestalt auf der Karte nach dem Augenmaasse wiederzugeben versucht wurde. Nach Süden hin ist die Umwallung wieder steil und geht allmählich in die hier minder hohe und nach Süden aufsteigende Hochebene über. Wäh-

rend westlich ihr Ende bestimmt und deutlich erkennbar ist, verfließt sie östlich allmählich in die umgebende Landschaft. Die Umwallung ist fast überall mit dem charakteristischen Walde der trockenen Südseeseite bestanden. Ich halte für sicher, dass sie aus Cascajo besteht. Die höchste Höhe der Umwallung über dem Boden innerhalb derselben schätze ich auf etwa 600 m. Dieser Boden ist nach Südwesten eine offene Ebene, nach Osten aber ist in denselben das Becken des Sees von Masaya eingesenkt. Da die Stadt Masaya, nach Levy in (750 piés) 210 m Seehöhe liegt, der Spiegel des Sees aber um 348 feet = 97,5 m¹⁾ unter der Plaza von Masaya, so würde seine absolute Höhe 112,5 m betragen. Er ist etwa 2½ Seemeilen lang und 1—1½ breit. Sein östliches Ufer wird von einem äusserst steilen Abhang gebildet, das, wie man in dem nach Masaya führenden Pfade schwer erkennen kann, fast ganz aus Cascajo besteht und nur in seinem unteren Theile die ältere Lava bloss legt. Das westliche dem Vulkane zugewendete Ufer ist dagegen völlig flach und steigt nur allmählig zu jenem empor. Jedoch ist in diesem Gehäng nicht weit vom heutigen Seeufer eine kleine Terrasse zu erkennen, die nach Süden an Höhe und Steilheit zunehmend, sich dem Seeufer nähert und im Süden dieses bildet. Sie ist somit nur die letzte Fortsetzung des östlichen Steilrandes.

In dieser grossen Einsenkung erhebt sich zunächst im Westen ein steiler Grat, der ähnlich dem Stücke eines Kreisbogens nahezu concentrisch mit der grossen Aussenumwallung verläuft, an Höhe aber hinter dieser und dem Vulkane zurückbleibt. Im Süden endet derselbe nach Osten hin ziemlich jähe und steil, nach Norden dagegen nimmt er ganz allmählig an Höhe ab. Sein Innengehänge ist überall steiler als sein äusseres. Besonders im Südwesten, wo seine grösste Höhe und Steilheit liegt, erkennt man in dieser Innenwand deutlich den Wechsel der nach aussen und von einer ostwestlichen Axe abfallenden Lavabänke und Aschenlagen. Nach Norden zu, wo diese innere Umwallung nur

1) Nach Levy nur 340 piés = 95 m.

noch etwa 25 m Höhe erreicht, ist der Innenrand auch minder steil und überrollt, der äussere Abfall aber so sanft, dass man die Steigung kaum noch wahrnehmen kann. Derselbe vereinigt sich mit dem Fusse und den Ausläufern des Nordendes der grossen Aussenumwallung und bildet mit diesen zusammen die weite Waldfläche, die sich von hier hinabzieht nach dem See von Managua. Während dieser nördliche Theil der Umwallung mit dem gewöhnlichen lichterem Urwald bestanden ist, bleibt der höhere und steilere südliche völlig kahl.

Innerhalb dieser inneren Umwallung, aber nicht im Mittelpunkte des Bogens, sondern südlicher, unfern ihres südlichen Endes, erhebt sich der heutige Doppelvulkan Masaya-Nindirí. Derselbe ist ein oben breit abgestutzter Zwillingskegel, der nach Levy 2972 pié = 832 m Seehöhe erreicht. Beide Kegel sind in ihrer Basis und in ihren Aussenmänteln bis dicht unter ihre Gipfel so innig mit einander verbunden und fliessen so in einander, dass wenigstens ihr grösserer unterer Theil als ein Kegel von elliptischem gestreckten Querschnitt bezeichnet werden kann. Die Längsaxe streicht ziemlich genau ostwestlich. Die kahlen Abhänge desselben fallen nahezu geradlinig ab. Der östliche Gipfel ist etwa 30 m höher als der westliche. In den westlichen Gipfel ist ein grosser Krater eingesenkt, der von Osten nach Westen etwa dreimal so lang als breit ist. Seine Wände, in denen zahlreiche Lavabänke vortreten, sind nach Nordosten, Norden und rein westlich fast senkrecht und auch gegen Süden immer noch recht steil. Die höchste Erhebung des Kraterrandes liegt nach Südsüdwest, die niedrigste rein östlich, wo eine kleine mit Lavablöcken und Lapillen überstreute intercolline Ebene entstanden ist. Etwa 120 bis 130 m unter dieser war im Anfange des Jahres 1865 in dem 'mittleren Theile des grossen Kraters ein völlig ebener Kraterboden vorhanden, von welchem einzelne Ueberreste, die in schmalem horizontalen Streifen auch östlich und westlich vorhanden waren, bezeugten, dass er früher den ganzen Krater ausgefüllt habe. Damals waren jedoch an dem westlichen Ende des Kraters ein kleineres rundliches, an dem östlichen, gerade unter der

kleinen Ebene ein grösseres, nordsüdlich etwas längeres, tiefes Loch oder Becken eingesenkt, in deren Tiefe Blöcke und Asche zusammengehäuft waren. Schwache, über dem Kraterrande nicht mehr sichtbare Dampfwölkchen stiegen aus der südwestlichen Wand der östlichen Einsenkung hervor.

Im Gegensatz zu dem einen grossen Krater des westlichen Kegels finden sich auf dem höheren östlichen Gipfel mehrere getrennte Kraterbecken. Nach Westen liegt der erste von etwa 250 m Durchmesser und an 70 m tief. Seine Ränder sind weniger steil als diejenigen des grossen Kraters auf dem westlichen Kegel. Nach Norden, wo der Kraterand nahezu horizontal läuft, erkennt man in ihm deutlich die nach aussen abfallenden wechselnden Lava- und Aschenlagen. Die übrigen Seiten sind bereits bewachsen, und auf dem ebenen Kraterboden stehen ebenfalls junge Bäume. Der südliche Rand bildet drei Kuppen, unter denen die westliche die höchste ist. Weiter, Süd 17° Ost, von diesem Krater und etwas von ihm abstehend liegt ein anderer, der etwas kleiner ist und nur etwa 200 m im Durchmesser hält. Nach Süden ist der Rand so tief erniedrigt, dass der Kraterboden nur etwa 16 m tiefer liegt. Da seine Innenwände wenig steil, nur allmählig abfallen, ist die Ebene des eigentlichen Kraterbodens auch nur klein und von jenen nicht abgesetzt. Dieser Krater ist ganz bewachsen; die Bäume sind ansehnlich, grün und üppig. Ausser diesen beiden selbstgesehenen Kratern ist wohl noch ein dritter vorhanden, nördlich von dem letzteren und östlich wohl unmittelbar neben dem ersteren. Da eine völlige Umgehung der beiden ersten Kratere keine weitere Belehrung zu versprechen schien, wurde dieselbe leider nicht ausgeführt. Nach der Besteigung des Vulkans glaubte ich mich aber bei seiner Betrachtung von seinem Fuss aus zu überzeugen, dass in dem höheren Ostgipfel nach Nordosten noch ein dritter, von mir auf diesem leider weder erkannter noch besuchter Krater vorhanden sein müsse, welchem der gewaltige Lavastrom des grossen Malpais entflohen ist.

Dreierlei Lavaströme sind deutlich unterscheidbar. Der erste von

ihnen liegt auf der Südostseite des Vulkans nach dem See zu. Er stammt aus dem südöstlichen Krater, verbreitert sich rasch und endet in drei Vorsprüngen oder Armen, von denen der nördlichste der bedeutendste ist und bis an das Seeufer selbst reicht. Die beiden südlicheren sind zwar noch über die oben beschriebene Terrasse hinweg geflossen, danach aber zum Stillstande gekommen. Halb bewachsen ist er offenbar von höherem Alter, und jedenfalls älter als die beiden anderen. Von diesen folgt ihm im Alter der grosse Erguss, der aus dem von mir angenommenen (dritten) Krater abgeflossen ist. Er bildet das berühmte grosse Malpais oder Piedra quemada, das im Norden des Vulkans etwa zwei Seemeilen breit und über sechs Seemeilen lang sich ausbreitet. Er hat das nordöstliche flache Ende der inneren Umwallung überfluthet, und die Lava liegt hier in der That höher als wenigstens das heutige Niveau des Lavafeldes zwischen dieser Stufe und dem Vulkan. Nach dem heutigen Zustande müsste hier die Lava bergauf geflossen sein. Dies hydrostatische Paradoxon ist wohl bekannt und wird nicht selten besprochen. Auch Squier¹⁾ gedenkt desselben und giebt auch die richtige Erklärung dazu, indem er annimmt, dass die Lava erst zwischen ihren seitlichen Schlackenmauern so hoch sich staute, dass sie über den Wall überfliessen konnte, später aber ihre Seitenwände sprengte und sich seitlich ausbreitete. Bestimmte Spuren, die auf diesen Vorgang deuteten, vermochte ich freilich nicht zu erkennen. Die Niveaudifferenz ist so erheblich, dass die Erscheinung jedenfalls eine sehr interessante und merkwürdige bleibt. Die Stelle, an welcher die Lava derart über die Umwallung geflossen ist, liegt nahe am Wege von Nindirí nach Managua. Man muss von hier aus, längs der Seiten des Lavastromes nach Süden abbiegend, ohne besondere Schwierigkeiten sie erreichen und den Höhenunterschied messen können. Ich musste diese Strecke des Weges leider aber noch vor Sonnenaufgang passiren, und da war es natürlich unmöglich, dies auszuführen. Aus der

1) Squier, Travels i. Centr.-Am. Bd. I S. 217.

Entfernung, von der Höhe des Vulkans aus, wagte ich keine Schätzung. Die ungewohnte Beschaffenheit der Atmosphäre täuscht den Nordländer dabei nur zu leicht. Die durch Nachfragen erlangten Angaben aber gehen so weit auseinander, dass sie keinerlei Anhalt bieten. Wahrscheinlich beträgt der Unterschied etwa 30 Meter. Die Oberfläche des grossen Lavafeldes innerhalb der Umwallung zeigt nur geringere Runzelungen. Sie wird von lauter einzelnen Schollen und Fetzen von Schlacke mit sehr rauher Oberfläche gebildet, wie bei der grossen Mehrzahl der übrigen Lavaströme Central-Amerikas. Einen Vergleich, der dieselbe veranschaulichen könnte, kenne ich nicht. Eine windbewegte, plötzlich erstarrte Wasserfläche giebt nur eine ärmliche Vorstellung davon, eher vielleicht noch der Blick über eine sturmbewegte Waldfläche. Die Mächtigkeit des Lavafeldes scheint nur eine geringe zu sein. Es wäre möglich, dass das grosse Malpais nicht nur von einem Strome gebildet wird, sondern dass einzelne kleinere Stücke auch von älteren Ergüssen herrührten, doch liegt keine Wahrnehmung vor, die zu dieser Annahme nöthigte. Seine Farbe ist tief bräunlich grau, fast schwarz. Obwohl bereits hier und da bewachsen, erscheint es im Grossen und Ganzen doch noch recht frisch und ist daher jedenfalls jünger als der südöstliche Lavastrom, aber wieder älter als der dritte. Dieser letzte Lavastrom ist aus dem grossen Krater des westlichen Kegels auf der Nordseite ausgeflossen; er zieht sich an seinem nördlichen Abhang hinab, verbreitert sich dann und füllt westlich von dem vorigen die Fläche zwischen dem Kegel und der Umwallung aus. Auch er hat nur eine ganz geringe Mächtigkeit. Seine Oberfläche ist ganz ähnlich rau, wie die des zweiten, aber sie ist noch frischer und erscheint schon aus mässigem Abstand ganz schwarz. Trotzdem findet man, wenn man auf ihm ist, zwischen den einzelnen Schollen Gräser ziemlich reichlich, daneben Cabayastauden (*Agave tuberosa*) und selbst einzelne Mimosen angesiedelt. Seine Grenze gegen den zweiten Lavastrom ist nicht scharf bezeichnet. Den ungefähren Verlauf, den dieselbe mir zu nehmen schien, habe ich auf der Karte anzudeuten gesucht.

Westlich von diesem jüngsten Lavastrom bleibt nach Westen und Südwesten vor der inneren Umwallung noch eine grössere offene und völlig ebene Fläche frei.

Aus den Lavafeldern aber ragen noch vier kleinere Kegel empor, deren Anordnung keine Gesetzmässigkeit erkennen lässt. Drei von ihnen liegen nahezu concentrisch in der Nähe des Westnordweststücks der Umwallung. Sie sind alle drei oben abgestutzt und lassen schon von weitem erkennen, dass man es mit kleinen Seitenkratern zu thun hat; dabei ist der Krater, den jeder dieser Schlackenkegel umgiebt, im Verhältniss zu diesen ungewöhnlich gross und sein Boden fast in gleicher Höhe mit der umgebenden Fläche. Der südlichste von ihnen, der etwa 700 m Durchmesser hat, wird von dem stattlichsten Kegel umwallt, der freilich nur noch in seiner westlichen Hälfte erhalten ist, während die östliche zerstört ist, und nur noch drei kleinere Hügel mit einer verbindenden Anschwellung erhalten sind. Der dritte grosse Lavastrom ist in seinem Laufe auf diesen Kegel getroffen; ein kleiner Strom von ihm ist nach Westen um diesen herumgeflossen und dann bald zum Stillstand gekommen, während die Hauptmasse denselben östlich umging und noch seinen Nordwestrand erreichte. Der ebene Kraterboden ist nicht mit überfluthet worden; wie seine Umwallung ist er mit Gras, Gesträuch und einzelnen Bäumen bewachsen. Der mittlere Kegel ist dem südlichen sehr ähnlich; auch von ihm ist nur die westliche Umwallung erhalten, und im Osten finden sich nur noch zwei flache Hügel. Nicht nur der Kraterboden, sondern auch diese sind von dem dritten jüngsten Lavastrome mit überfluthet worden. Der nordöstliche Kegel scheint der am besten erhaltene, ist aber ebenfalls nicht mehr ganz vollständig, sondern zeigt, und zwar wiederum nach Westen zu, zwei tiefe Einschnitte. Auch er ist von Lava umgeben, die aber, so weit zu erkennen, nicht in sein Inneres eingedrungen ist. In seiner Gegend ist auch die Grenze zwischen dem zweiten und dritten Lavastrome. Die vierte und letzte Erhebung, die aus dunkeltem Lavafelde aufragt, liegt isolirt nordöstlich von dem grossen Vulkankegel. Ueber ihre nähere

Beschaffenheit vermag ich leider keine Auskunft zu geben. Sie zeigte mir nicht die gerade abgestutzte Kegelform der übrigen, sondern erschien mir glockenförmig und so ist sie daher auf der Karte einstweilen auch angegeben worden.

Endlich sind noch drei zwischen dem mittleren kleinen Kraterkegel und der inneren Umwallung nahezu radialstehende kleine Rücken zu erwähnen, über deren Natur leider auch keine Klarheit zu gewinnen war. Sie könnten das zum Theil von jüngerer Lava überfluthete Ausgehende von Lavagängen darstellen.

In dem steilen Innenrande der inneren Umwallung habe ich vergebens nach den Pfeilern vorspringender Lavagänge ausgeblickt. Kann auch noch nicht behauptet werden, dass solche gänzlich fehlen, so dürften dieselben doch jedenfalls nur spärlich und von untergeordneter Bedeutung sein.

Es ist bekannt, dass der Masaya-Nindirí zur Zeit der Conquista eine weit intensivere Thätigkeit zeigte, die ihm gerade seine Berühmtheit und seinen Namen »El infierno de Masaya« einbrachte. Die vorhandenen Berichte genügen in der That vollständig, um eine deutliche Vorstellung von seiner damaligen Beschaffenheit zu gewinnen. Unter ihnen obenan steht der des trefflichen Capitán Gonzalo Fernandez de Oviedo, des ersten »cronista de Indias«, der den Masaya-Nindirí am 25. Juli 1539 selbst besuchte und bestieg¹⁾. Er erwähnt auch der Wahrnehmungen, welche kurz vor ihm Francisco de Bobadilla und Diego Machuca gemacht und erzählt eingehend das bekannte industrielle Unternehmen des Fray Blas del Castillo und Genossen, welche 1536 die kochende Lava, die sie für Gold hielten, ausbeuten wollten. Neben Oviedo tritt ebenbürtig Fray Juan de Torquemada²⁾, dessen Darstellung auf den Angaben zweier anderer Augenzeugen beruht, des Fray Toribio

1) Historia general y natural de las Indias ed. J. A. de los Rios. Madrid 1855 Theil III Bd. IV Buch 42 Cap. 1 bis 10.

2) Veinte y un libro rituales y monarquia Indiana. Sevilla 1615 Buch 14 Cap. 33.

Motolinea und des Bischof Bartolomaeo de las Casas, von denen der erstere den Masaya anfangs August 1544 bestieg. Die Beschreibung von Lopez de Gomara¹⁾ stimmt mit Oviedo und Torquemada überein, ist aber nur kurz. Herrera²⁾, der die vorigen ausschreibt, bringt nichts Neues.

Der Vulkan Masaya-Nindirí hat seit den Zeiten der Conquista bis heute nur noch unbedeutende Umänderungen erfahren. Alle seine grösseren Züge waren schon damals ausgearbeitet. Ein Blick auf die Ansicht, die Oviedo von ihm (Bd. I Taf. 2 Fig. 2) giebt, wird dies jedem beweisen, der ihn selbst gesehen. Ja man wird anerkennen müssen, dass dieses Bildchen die beste Darstellung ist, die wir bis heutigen Tages von ihm besitzen. Scharf und wahr schildert Oviedo den See und gedenkt des Malpais, welches von dem Berge bis auf sein flaches Ufer oder doch bis nahe an dasselbe sich erstreckte. Es ist das offenbar das erste oben erwähnte Lavafeld, dessen Bildung somit in die Zeiten vor der Entdeckung von Amerika zurückreicht. Von Norden kommend, sagt Oviedo, gehe dem Berge ein Gebiet voraus, welches ganz ist wie von Schmiedeschlacken oder schlimmer, eine halbe Legua lang. Das ist ungefähr der Abstand der inneren Umwallung vom Fusse des Zwillingskegels, und hier bestand also ebenfalls schon ein Malpais, vielleicht der zweite oben erwähnte Lavastrom. Trefflich schildert er dann weiter den Zwillingskegel selbst mit dem höheren östlichen und dem niedrigeren Westgipfel sammt der kleinen Fläche, die am östlichen Rande des Westkraters erwähnt wurde. Diesen selbst beschreibt er als einen grossen Circus von mehr als einem Büchschuss Durchmesser, in dem hundert Ritter turnieren könnten und über 1000 Zuschauer und noch viel mehr, wenn nicht auf der Südseite ein »Brunnen« gewesen wäre. Nach Torquemada hatte er über 1500 Schritt, nach Lopez de Gomara aber eine halbe Legua im Umfang. Die Tiefe des ebenen Kraterbodens

1) Historia general de las Indias. Caragoça 1553 fol. 110.

2) Decade III Buch IV Cap. 7; Decade IV Buch 8 Cap. 7 und Decade VI Buch 5 Cap. 4.

wurde, wie Oviedo nach Rodrigo de Contreras berichtet, zu 130 Klafter unter der kleinen Ebene gemessen. Torquemada giebt sie wohl nur nach Schätzung und, wie es scheint, die mittlere Tiefe zu 200, Lopez de Gomara zu 250 Klafter an.

Trotz der divergirenden Angaben über seine Grösse, und obschon Oviedo ihn kreisrund nennt und (Bd. IV Taf. 2 Fig. 3) auch so gezeichnet hat, scheint es mir zweifellos, dass die Umwallung des grossen westlichen Kraters damals schon so beschaffen war wie heute. Oviedo selbst berichtet, dass Fray Blas del Castillo, der dem Krater ebenfalls 200 Klafter Tiefe giebt, ihn von Osten nach Westen verlängert findet, welch längerer Durchmesser ein Flintenschuss lang sein möge. Die rauhe kleine Fläche im Osten, der steile Abfall hier, während er gegenüber minder steil ist, die Angabe, dass die Ränder überall höher seien als im Osten, dies alles besteht und gilt noch heute. Die Wände sind die unveränderten alten, nur der Kraterboden hat sich, wie nicht anders zu erwarten, geändert. Er muss nach den übereinstimmenden Zeugnissen zur Zeit der Conquista fast noch einmal so tief gelegen haben, als heute die mittlere Fläche. Die Boca in dem alten Kraterboden oder, wie man sie damals übereinstimmend nannte, der Brunnen, in welchem die glühendflüssige Lava brodelte, hat sich in kurzer Zeit verschoben und verändert. Denn während sechs Monate vor dem Besuche Oviedos dieselbe nach Francisco de Bobadilla und Diego Machuca in der Mitte des Kraterbodens lag und die glühende Lava nur einen Zoll unter dem Rande zu stehen schien, fand sie Oviedo selbst um $\frac{1}{3}$ näher dem Südrande liegen und die Lava etwa 40 Klafter tiefer in ihr. Auch Fray Blas fand sie verschieden tief 1536 und bei einem späteren Besuch. Nach Fray Torribio beträgt ihr Durchmesser etwa einen Ballisterschuss und nach Bartolomaeo de las Casas 25—30 Schritt, was, wie Torquemada bemerkt, ungefähr ebenso viel sein dürfte, und die Lava stand nach ihnen etwa 35 Klafter unter dem Rande. Doch fand ersterer Anfang August 1544 die Lava bis zum Rande aufgestiegen und fast überfliegend. Schon die Chorotegas hatten bemerkt, dass dies Auf- und Abschwanken der flüssigen

Lavasäule die einzige Veränderung in dem Krater sei und meinten, dass sie lebhafter aufflamme, wenn es regne. Meisterhaft ist Oviedo's Schilderung der glühenden Lava, die flüssig ist wie Wasser, aber wo sie nicht aufbrodelt, sofort mit einer Erstarrungskruste sich überzieht und von Zeit zu Zeit in Pulsationen jäh aufquillt und glühende Tropfen emporschleudert. Trefflich ebenso — wie schon 1810 A. v. Humboldt hervorgehoben — die Beschreibung des zu verschiedenen Zeiten verschieden starken Feuerscheins, den er von echten Flammen wohl zu sondern weiss.

Auch auf dem höheren Ostgipfel besuchte Oviedo bereits den Krater, der ebenso gross als der westliche sei, er habe aber keinen ebenen Boden, sondern nehme nach Art eines Trichters (*à forme de una tollea*) an Grösse ab, und in der Tiefe erscheine alles Asche. Aber obschon man bei Tage seinen Rauch nicht so deutlich sehen könne, als den des westlichen Kraters, so sei er doch deutlich bei Nacht, und leuchte und vermische seinen Feuerschein mit dem des anderen. Nach der Mittheilung des Kaziken von »Lendiri« habe zur Zeit seiner Vorfahren die glühende Lava in dieser Oeffnung gestanden und sei erst später nach Westen gewandert. Bis auf die von Oviedo behauptete bedeutendere Grösse lässt sich diese Beschreibung sehr gut auf den ersten von mir besuchten Krater des Ostgipfels beziehen, der seit jenen Zeiten immer mehr zu Ruhe gekommen ist und sich völlig geschlossen hat. Da ich aber, wie gesagt, nicht einmal völlig sicher bin, ob zwei oder drei Kraterbecken auf diesem Gipfel sind, muss ich diese Annahme eben nur als eine wahrscheinliche bezeichnen. Denn wenn der von mir nur von unten vermuthete dritte Krater wirklich vorhanden ist, so könnte Oviedo leicht auch diesen meinen. Die Angabe eines zweiten Kraters bei Torquemada scheint sich auf den nämlichen, den Oviedo erwähnt, zu beziehen, und die Bemerkung, dass dieser tiefer liege, nur ein Irrthum zu sein.

Ueber die kleinen Ausbruchskegel nördlich von dem grossen

Kegel erfahren wir nichts, weder aus jenen Zeiten noch aus späteren. Es ist wohl anzunehmen, dass sie schon damals bestanden.

Auf diese reichlichen Nachrichten folgt zugleich mit dem Sinken der spanischen Macht eine lange Periode, aus der wir über den Masaya-Nindirí nichts wissen. Erst der grosse Lavaerguss am 15. März 1773 unterbricht sie. Aber auch von diesem kennen wir nur die blossе That-sache und deren Resultat: das grosse »Malpais« des oben beschriebenen dritten Lavastroms, der aus dem grossen westlichen Krater abfloss. Eine längere Pause völliger Ruhe folgte diesem Ausbruch. So fand Stephens¹⁾, der ihn am 2. März 1840 bestieg, am Westkrater, dem er $1\frac{1}{2}$ mile Umfang und 500—600 feet Tiefe zuschreibt, sowohl die steilen Wände als den Boden mit grünem Gras und selbst mit einigen Bäumchen bewachsen. In den fünfziger Jahren erwachte er dann aber wieder. Es soll am 8. Juni 1852 das Wasser des Sees Gase ausgestossen haben, und am 29. des nämlichen Monats wurden Retumbos in dem Vulkan vernehmbar. Am 9. April 1853 begann er Dampfwolken auszustossen, welche im Herbste des gleichen Jahres an Stärke zunahmen. Am 27. Januar 1859 hatte er einen Aschenausbruch, der aber nur wenige Stunden andauerte.

Der Bau des Masaya-Nindirí lehrt, dass in seiner Bildungsgeschichte drei verschiedene Perioden des Wachstums und zwei der Zerstörung zu unterscheiden sind. Wahrscheinlich noch submarin lieferte er das Material zu der grossen Tuffhochebene, die ihn heute umgiebt. Die erste Zerstörung gab die grosse äussere Umwallung. Ein grosser Aschenausbruch war wohl die Ursache derselben. Ob und wie weit Erosion mitwirkte, lässt sich heute noch nicht feststellen. Vermuthlich bildeten die in der tiefsten der grossen Caldera sich ansammelnden Wasser schon damals den See. Eine zweite Periode des Aufbaus folgte. Sie bildete einen Kegel von vermuthlich beträchtlicher Höhe, aber auch dieser

1) Vergl. Scherzer, Sitzungsber. d. K. Academie d. Wissensch. Mathem.-naturw. Classe 1856 Bd. 20 S. 57 u. 58 und F. Belly.

ward wiederum zerstört und nur der westliche und nördliche Fuss seines Mantels ist heute noch erhalten als der zweite Wall, der die innere Caldera umfasst. Noch einmal begann die umbildende Thätigkeit und schüttete aus zwei eng benachbarten Centren gleichzeitig den heutigen Zwillingskegel auf, von denen der östliche schon zur Zeit der Conquista sich wieder zur Ruhe wendete, und der westliche ihm nunmehr nachzufolgen scheint. Ueber die Zeit, in welcher die kleinen Ausbruchskegel im Nordwesten der inneren Caldera sich bildeten, wissen wir leider nichts.

Den Masaya-Nindirí habe ich am 18. Januar 1865 bestiegen. Um 4½ Uhr morgens brachen wir von Nindirí auf, und nach vier Stunden stand ich am grossen westlichen Krater. Der Weg scheint noch heute der nämliche zu sein, den vor der Conquista die alten Chorotega-Häuptlinge zu ihren Berathungen mit der dem Lavapfuhl angeblich entstiegenden Alten und zu ihren Menschenopfern benutzten, und den auch Oviedo und die späteren geführt wurden. Man folgt erst auf eine Legua der Strasse nach Managua und überschreitet die *piedra quemada*; dann biegt ein schmaler Pfad links nach Süden ab und führt durch lichten Wald, in dem wir merkwürdig viele und dreiste Capuzineraffen trafen, bis an den Rand der inneren Caldera, deren grosses Malpais nun zu passiren ist. Da man bis auf den Kegel hinauf reiten kann, ist die Besteigung keine schwierige, obschon auf den Lavafeldern zwischen den scharfen Blöcken sichere Thiere und Vorsicht erforderlich sind. Herr Meyer, ein in Nicaragua angesiedelter Deutscher, der mich begleitete, ritt ein junges Pferd, das, wie sein mit dem Waldleben vertrauter Reiter meinte, in Folge der Nähe eines in der Nachbarschaft versteckten Jaguars oder Panthers unruhig wurde, und verletzte sich; in Folge dessen ward Herr Meyer bald genöthigt, sein Vorhaben aufzugeben und umzukehren. Auf der kleinen Fläche östlich des Westkraters angekommen, wollte ich zwischen zwei Lavablöcken ein wenig ausruhen, wurde aber bald von heftigem Schwindel und Unwohlsein befallen. Es zeigte sich, dass ich mich neben einer Kohlensäure-Mofette gesetzt hatte. Die Temperatur derselben betrug 35°. Mehrere Male wurde ein dumpfes

Brausen oder Rauschen, ähnlich, wie wenn ein heftiger Windstoss den Wald bewegt, hörbar. Die dünnen Wasserdämpfe, die in dem östlichen tieferen Loche des Kraters aufstiegen, liessen keine entsprechende Steigerung erkennen. Nach Südwesten waren die Bäume der äusseren Umwallung kahl, wie versengt; mein Führer, ein sehr verständiger Indianer aus Masaya, versicherte in Folge des Aschenausbruchs von 1859, der vermöge des im Winter herrschenden Nordostpassats allerdings jene Gegend besonders heimsuchen musste.

Nach dieser Richtung kann man, wie bemerkt, eben noch über das Tuffplateau hinwegsehen, weiter südlich hingegen senkt sich der Rand und man erkennt in der nach Süden aufschwellenden Waldfläche das freundliche Indianerdorf Masatepe mit seinen Platanalen, Milpas und Zuckerrohrfeldern. Nach Nordosten ist die Aussicht frei vom Mombacho bis zum Momotombo, von dem Nicaraguasee und den Corales, über den See Tisma und die weite Thalfläche des Estero Panaloya und Rio Tipitapa bis zu den jenseitigen Ufern des Managuasees, hinter denen halb von Wolken verhüllt die Gebirge von Chontales den Horizont abschliessen.

Da eine charakteristische Ansicht des Vulkans Masaya-Nindirí seit Oviedo nicht wiedergegeben worden ist, habe ich versucht, in dem an der Spitze dieses Kapitels stehenden Skizze (S. 45 Fig. 3) eine solche zu liefern. Der Ort der Ansicht ist der Rand der inneren Caldera. Da die erste an Ort und Stelle entworfene Umrisskizze aber leider durch einen Unglücksfall verwischt wurde, noch ehe sie übertragen und fixirt werden konnte, musste die vorstehende zum grossen Theil nach dem Gedächtniss hergestellt werden; kleinere Ungenauigkeiten und Verschiebungen werden daher wohl kaum fehlen; im Grossen und Ganzen ist das Bild aber richtig und jedenfalls charakteristisch.

Die Maare zwischen den Seen von Nicaragua und von Managua.

Eine bezeichnende Eigenthümlichkeit der weiteren Umgebung des Masaya-Nindirí ist das Vorkommen einer Anzahl ausgezeichneter Maare, auf welche ich bereits 1865 aufmerksam gemacht habe¹⁾. Nur zwei von ihnen habe ich selbst besucht, den See Apoya und Tiscapa. Für die übrigen bin ich auf mündliche Information und die vorhandene Literatur beschränkt.

Der See Apoya ist das östlichste Maar; er liegt nahe südlich des Weges, der von Granada nach Masaya führt, etwa doppelt so weit von diesem wie von jenem. Ohne jede merkliche Steigung steht man plötzlich an seinem Rande. Er ist etwas oval von Ost nach West, etwa $1\frac{1}{2}$ Seemeile lang und $\frac{1}{4}$ —1 von Nord nach Süd breit. Seine steilen Ränder schätzte ich auf fast 150 m. Die Südseite ist weniger steil als die nördliche, in der sich ein Einschnitt befindet. Sowohl die umgebende Fläche als der Innenrand sind fast durchweg bewaldet. Die Tiefe des Sees soll beträchtlich sein, doch dürfte diese Ansicht kaum auf Messungen beruhen. Das Wasser soll salzig schmecken, aber fischreich sein. Ich habe ihn bloss von der Kante seiner Umwallung aus gesehen zugleich mit Herrn M. v. Sonnenstern, der so freundlich war, von Granada bis hierher mich zu begleiten, und mit dem die eben angegebenen Grössenschätzungen besprochen wurden.

Auch den See Apoya kennt Oviedo, der ihn Diria nennt²⁾. Bei Squier³⁾, der ihn besuchte, heisst er Laguna de Salinas. Levy sagt⁴⁾, dass er Apoyo oder See von Diriomo heisse, und der Wasserspiegel 790 piés = 216 m Seehöhe, das ihn umgebende Amphitheater aber im Mittel 900 piés = 252 m Seehöhe habe. Danach würde die relative Höhe des letzteren nur 36 m betragen, was mir viel zu wenig scheint.

1) Zeitschr. Deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 17 S. 458.

2) Buch 42 Cap. 4.

3) Travels i. Centr.-Am. Bd. I S. 175 u. ff.

4) A. a. O. S. 86.

Der See Tiscapa liegt nahe südlich von Managua; er ist rundlich, von ungefähr 600 m Durchmesser, mit steilen, etwa 25 m hohen Wänden, in denen nur nach Norden ein Einschnitt nach Managua führt. Dieselben bestehen nur aus horizontalen Cascajolagen und haben aus den herabgestürzten Blöcken und Stücken ein schmales Ufer gebildet, auf welchem zahlreiche indianische Frauen und Mädchen zu waschen pflegen. Auch er soll sehr tief sein, allein so weit ich in denselben hineinschwamm, fand ich beim Tauchen stets bald Grund. Sein Wasser war am 19. Januar 1865 völlig klar und geschmacklos; zuweilen sollen jedoch in seiner Mitte heftige Gasexhalationen stattfinden, die den Geruch von schwefliger Säure geben und viele der in dem See lebenden Fische tödten. Erst im Jahre 1864 soll dies sich wiederholt haben.

Auch von dem Apoya werden ähnliche gelegentlich wieder auftretende Spuren schwacher aber fortdauernder vulkanischer Thätigkeit behauptet.

Wiederum hat schon Oviedo den Tiscapa, den er Laguna de Managua nennt, während der jetzige Managuasee bei ihm Laguna de Leon de Nagrando¹⁾ heisst, trefflich beschrieben. Squier nennt ihn²⁾ Laguna de las lavadoras; Belly sagt³⁾, er habe 500 m Durchmesser, 80 Fuss hohe Ränder und sei in der Mitte 160' tief, und Levy schreibt dies nach.

Der See Nejapa liegt westlich von Tiscapa. Squier hat ihn besucht und beschrieben⁴⁾. Der kleine Holzschnitt, den er von ihr giebt, ist gewiss getreu. Wenigstens giebt er ein treffliches Bildchen von dem Charakter, den ich am Apoya und Tiscapa kennen lernte. Er giebt ihm $\frac{1}{2}$ mile Durchmesser und sehr steile, über 500 feet hohe Wände. Belly behauptet⁵⁾, sein Wasser sei warm, enthalte Schwefel-

1) A. o. a. O.

2) A. o. a. O. S. 410.

3) Bd. I S. 22.

4) Travels in Centr.-Am. Bd. I S. 404 u. ff.

wasserstoff u. s. w. Nach meinen Erkundigungen, wie nach Squiers Bericht, ist dies sehr unwahrscheinlich.

Der See Asososca liegt westlich vom Nejapa, nach Belly¹⁾ $\frac{3}{4}$ lieue von ihr, mit 800 m Durchmesser und 260 m hohen Steilrändern, die auch noch unter der Wasserfläche sich fortsetzen sollen, indem nahe am Rande noch 3 - 400 Fuss Tiefe gefunden werde; sein Wasser sei süß, kalt und herb (âpre). Auf Sonnensterns Karte heisst er Mayapa.

Auch der kleine See Jilué unweit des Chiltepe würde nach Belly wohl als Maar aufzufassen sein; er soll salziges Wasser führen.

Der Apoya liegt zwar noch in der Nähe des Mombacho, aber gehört nicht mehr zu ihm. Tiscapa liegt völlig einzeln. Bei dem Nejapa erwähnt Squier einen hohen Kegel von Schlacken und Asche, Sonnenstern zeichnet zwischen seinen Mayapa und dem namenlosen See, welcher der Nejapa sein muss, ebenfalls einen Berg, den Levy unter dem Namen Motastepe als einen unfertigen Vulkan bezeichnet. Rechne ich hinzu, was ich mündlich erfragen konnte, so halte ich es für nicht unwahrscheinlich, dass hier in der That noch ein Centrum vulkanischer Thätigkeit verborgen ist, von dessen Wirkungen diese beiden Maare vielleicht nur einen Theil darstellen. Das nämliche scheint von dem See Jilué und dem Chiltepe zu gelten. Von Managua erscheint die Nordostspitze des letzteren ganz wie ein abgestutzter Vulkankegel, und ebenso liessen seine Formen, wie sie von der Flanke des Momotombo aus sich darstellen, einen Vulkan erwarten, ja man glaubte westlich von Matiares noch eine ältere Umwallung zu erkennen. Eine Sicherheit war aber leider auch hier nicht zu gewinnen.

1) a. a. O.

IV.

Die Maribios-Vulkane.

»Los Maribios« heisst bei dem trefflichen Oviedo, nach dem umwohnenden Indianerstamme, »der Bergzug zwischen (Viejo) Leon und dem Puerto de la Posession und besonders 3 feuerspeiende Berge«. Diesen, auch 1865 in Nicaragua selbst noch fremd klingenden Gesamtnamen hat, wie bekannt, Squier wieder hervorgesucht, und die wissenschaftliche Welt hat sich seitdem gewöhnt, unter diesen bequemen Gesamtnamen die Vulkanreihe zusammenzufassen, die sich von dem Managuasee bis in die Waldebene nördlich von Chinandega hinzieht. Die Schreibart Marrabios, die Squier ebenfalls gebraucht, und die andere von ihm angenommen haben, finde ich bei Oviedo nicht, und man sollte sie daher wieder ausmerzen.

Da im Januar 1865 Nicaragua niemanden von Costa-Rica, meiner Operationsbasis, herein- noch wieder hinauslassen wollte, und da man diese Grenzsperr für den Vorläufer ernsterer Verwickelungen hielt, die mich in Nicaragua in die äusserste Verlegenheit hätten bringen können, so schiffte ich mich schon am nächsten Posttage in aller Stille nachts zwischen rohen Häuten von Barquito nach dem nordamerikanischen Dampfer im Hafen von Corinto ein, in der später leider getäuschten Hoffnung, noch einmal zu dem Studium der interessanten Maribios zurückkehren zu können.

In den wenigen Tagen, die mir so zur Verfügung standen, war die Hauptaufgabe, die ich mir gesteckt, die kleine Karte Taf. X herzustellen, worauf um so mehr Gewicht zu legen war, als keine der bis damals und in Wahrheit bis heute vorhandenen Karten von Central-Amerika oder von Nicaragua speciell diese interessante Vulkanreihe in hinreichender Genauigkeit wiedergiebt. Die genaueste Darstellung derselben ist bis jetzt immer noch das kleine Panorama von Squier¹⁾. Meine kleine Karte der Maribios-Vulkane beruht nun zwar auch noch immer auf so wenigen — 58 — Winkelmessungen, dass sie gewiss noch mancher Verbesserung bedürfen wird; da indessen diese wenigen mit aller thunlichen Sorgfalt ausgeführt worden sind, so wird sie hoffentlich wenigstens einen kleinen Fortschritt in der Kenntniss dieser interessanten Vulkane liefern.

Sir Edw. Belcher giebt auf seinem schönen Plan des Hafens von Realejo von 1838 (Adm. Ch. N. 1927) seinem Observatorium auf der Nordseite der Casdon-Insel $12^{\circ} 27' 55''$ N. Br. und $87^{\circ} 7' 47''$ W. L. von Greenw. Der Standpunkt auf Asseradores, nördlich von Pta. Icacos, von dem aus ich die Maribios-Vulkane peilte, liegt danach in $12^{\circ} 28' 15''$ N. Br. und $87^{\circ} 6' 30''$ W. L. von Greenw. Die magnetische Misweisung beträgt 7° O. Für den Maassstab wurde die mit meinen Peilungen zwar nicht vollkommen übereinstimmende ungefähre Ortsbestimmung des Gipfels vom Vulkan El Viejo durch Belcher benutzt, aus der sich ein Breitenunterschied von $13'$ zwischen diesem und meinem Standpunkte bei dem heutigen Hafen Corinto auf Asseradores ergibt. Das stimmt vorzüglich mit den vorhandenen Karten und eigenen Messungen. Die sämtlichen von mir ausgeführten barometrischen Höhenmessungen mussten leider wiederum aus dem bei den Vulkanen in Guanacaste erwähnten Grunde kassirt werden. Die Thalniederung, welche am Südwestfusse der Maribios-Vulkane gezeichnet worden ist, wurde nur zwischen Moabita und Pueblo nuevo, sowie bei Telica überschritten und fest-

1) Travels i. Centr.-Am. Bd. I S. 418.

In den wenigen Tagen, die mir so zur Verfügung standen, war die Hauptaufgabe, die ich mir gesteckt, die kleine Karte Taf. X herzustellen, worauf um so mehr Gewicht zu legen war, als keine der bis damals und in Wahrheit bis heute vorhandenen Karten von Central-Amerika oder von Nicaragua speciell diese interessante Vulkanreihe in hinreichender Genauigkeit wiedergibt. Die genaueste Darstellung derselben ist bis jetzt immer noch das kleine Panorama von Squier¹⁾. Meine kleine Karte der Maribios-Vulkane beruht nun zwar auch noch immer auf so wenigen — 58 — Winkelmessungen, dass sie gewiss noch mancher Verbesserung bedürfen wird; da indessen diese wenigen mit aller thunlichen Sorgfalt ausgeführt worden sind, so wird sie hoffentlich wenigstens einen kleinen Fortschritt in der Kenntniss dieser interessanten Vulkane liefern.

Sir Edw. Belcher giebt auf seinem schönen Plan des Hafens von Realejo von 1838 (Adm. Ch. N. 1927) seinem Observatorium auf der Nordseite der Casdon-Insel $12^{\circ} 27' 55''$ N. Br. und $87^{\circ} 7' 47''$ W. L. von Greenw. Der Standpunkt auf Asseradores, nördlich von Pta. Icacos, von dem aus ich die Maribios-Vulkane peilte, liegt danach in $12^{\circ} 28' 15''$ N. Br. und $87^{\circ} 6' 30''$ W. L. von Greenw. Die magnetische Misweisung beträgt 7° O. Für den Maassstab wurde die mit meinen Peilungen zwar nicht vollkommen übereinstimmende ungefähre Ortsbestimmung des Gipfels vom Vulkan El Viejo durch Belcher benutzt, aus der sich ein Breitenunterschied von $13'$ zwischen diesem und meinem Standpunkte bei dem heutigen Hafen Corinto auf Asseradores ergibt. Das stimmt vorzüglich mit den vorhandenen Karten und eigenen Messungen. Die sämtlichen von mir ausgeführten barometrischen Höhenmessungen mussten leider wiederum aus dem bei den Vulkanen in Guanacaste erwähnten Grunde kassirt werden. Die Thalniederung, welche am Südwestfusse der Maribios-Vulkane gezeichnet worden ist, wurde nur zwischen Moabita und Pueblo nuevo, sowie bei Telica überschritten und fest-

1) Travels i. Centr.-Am. Bd. I S. 418.

gestellt. Wenn sie wirklich, wie es schien, und daher auch auf der Karte dargestellt wurde, eine solche zusammenhängende Mulde bildet, würde dies nicht nur geologisch interessant sein, sondern vielleicht dermaleinst für die Kanalffrage auch eine praktische Bedeutung gewinnen können. Die breite Thalebene nordöstlich von den Maribios heisst die Kaninchen-Ebene, Llano del Conejo. Ihre Wasser fliessen bekanntlich durch den Estero real der Fonseca Bay zu. Zwischen beiden ragt die Reihe der Maribios-Vulkane auf, deren südöstlichster als kleine Insel im Managuasee sich erhebt, in etwa 12 Seemeilen Abstand vom Chiltepeque, während der nordwestlichste durch eine etwa 30 Seemeilen lange Waldfläche von dem Coseguina geschieden wird. Auf einer Linie von circa 42 Seemeilen Länge stehen hier 13 Berge, deren Basis wohl eine gemeinsame ist, die aber selbst, durch tiefe Einsattlungen getrennt, selbständig und einzeln aufsteigen. Acht von ihnen zeigen noch die bezeichnende Kegelform jung aufgeschütteter Kegel. Von den übrigen fünf besitzt der eine einen noch dampfenden Gipfel-Krater, an dem Fusse eines anderen sind erst unlängst zwei Ausbrüche erfolgt, und von den drei übrigen wird man trotz ihrer unregelmässigen Gestalt, ihrer ganzen Lage und Verwandtschaft mit den übrigen nach, nicht bezweifeln dürfen, dass auch sie alte Vulkangerüste sind. Auf der Südsee längs der Küste wie auf der Ebene von Leon übersieht man die stolze Kette an vielen Orten, wie zum Beispiel auf der »der Hügel« (El Cerrito) schlechthin genannten Wölbung¹⁾ des flachen Höhenzuges, der, aus Quarz-Andesit bestehend, die Ebene von Leon von der Küste scheidet. Aber am vollständigsten und grossartigsten ist das berühmte Panorama vom Thurme der Kathedrale in Leon. In Taf. IV A und B ist versucht worden, dasselbe wiederzugeben. Die Umrisse sind getreu, in dem Einzelnen des Reliefs war aber bei der eigenthümlich duftigen Atmosphäre mehrfach keine Klarheit zu erlangen, und es ist die Zeichnung desselben nur ein Versuch.

1) Vergl. auch Squier, States of Centr. Am. S. 371.

Momotombita.

Der südöstlichste der Maribiosvulkane ist das durch seine Alterthümer berühmt gewordene Inselchen Momotombita, welches als regelmässiger Kegel mit leicht concaven Seiten dicht bewaldet aus dem See aufsteigt. Sein Durchmesser beträgt 2 bis $2\frac{1}{2}$ Seemeile, seine Seehöhe giebt Squier zu 2800 feet (= 853 m) an. Ich würde seine Höhe nur auf 500 m geschätzt haben, doch ist man in einer so grossartigen Natur nur allzu geneigt, die Verhältnisse zu unterschätzen. Da er weder von Corinto noch von Leon sichtbar ist, konnte seine Lage in der Karte nicht durch Peilungen bestimmt werden, sondern beruht theilweise auf Schätzung. Als ich in der Nacht vom 19. zum 20. Januar 1865 unter der Lee der Insel vor Anker gehen musste, fand ich bei einem Abstand von etwa 300 m in 9 Faden Grund, was auf einen sehr sanften unterseeischen Abfall deutet. Zwei ganz kleine Inselchen liegen nordwestlich zwischen Momotombo und Momotombita. Bei Oviedo habe ich Momotombita nicht erwähnt gefunden, wohl aber bei Torquemada, welcher sagt¹⁾, der Managuasee bildet eine anmuthige Insel mit einem Felsgipfel (peñol) so ziemlich gegenüber der Stadt (Viejo Leon). Squier, der sie 1849 besuchte, beschreibt auf ihr ein natürliches Amphitheater, in welchem die Alterthümer standen, vielleicht ein altes Kraterbecken.

Momotombo.

Aus Oviedo ersieht man, dass auch dieser Vulkan seinen heutigen Namen dem einst um ihn ansässigen Stamme der »Mahometombo« verdankt, während sein alter indianischer Name Mamea ist.

Der Momotombo liegt nach meinen Messungen in $12^{\circ} 26,6' \text{ N. Br.}$ und $86^{\circ} 29,5' \text{ W. L. v. Greenw.}$ Seine Höhe schätzte ich ähnlich wie Belcher, Squier und andere auf 1800 m; Levy giebt sie bestimmt zu 6121 piés = 1711 m an. Er ist ein regelmässiger Kegel, der stolz mit der gewöhnlichen Böschung von $30\text{—}35^{\circ}$ emporsteigt; nur nach

1) Lib. III Cap. 38.

Westen entsendet er einen Sporn, der aus der runden Basis herausspringt. Etwa in zwei Drittel seiner Höhe zeigt sein Mantel nach Süden einen kleinen kuppenähnlichen Vorsprung und noch ein halb mal höher einen ebensolchen nach Norden. Von Leon aus, von wo dieselben in der Umrisslinie sehr deutlich hervortraten, war ihre wahre Natur nicht mehr zu erkennen. Es könnten kleine seitliche Ausbruchskegel sein. Ein auf dem Gipfel befindlicher Krater kann, da der Kegel von allen Seiten spitz erscheint, wohl nur geringe Grösse besitzen. Der obere Theil des Vulkans ist völlig kahl, der untere ist mit lichterem Walde bestanden. An seinem Südfusse, dicht neben dem See, durchbrechen hunderte von kleinen Sprudeln das Kiesufer. Ihr Wasser ist ca. 90° C. heiss und überzieht das Geröll mit einer Kruste von Schwefel, Gyps und Alaun. In ihrer Mitte liegt ein grösseres Becken von gegen 2 m Durchmesser, aus welchem in Perioden von im Mittel 90 Secunden die heissen Gewässer tosend und bis zu 3 m hoch emporstiegen. Dichter Wasserdampf mit schon durch den Geruch unverkennbarer Beimischung von schwefliger Säure umhüllte dann den Springquell. Obschon so geringe Intermissionen auch nur geringe Temperaturdifferenzen erwarten liessen, wurde doch versucht, mittelst eines bis 150° C. reichenden, bis auf 0,5° genügenden Thermometers die wechselnden Temperaturen des kleinen Geysirbeckens zu bestimmen. Allein leider löste sich schon bei solcher Temperatur der Kitt, mit welchem das Thermometer in seiner Hülse befestigt war, und es versank rasch in den centralen Canal, aus welchem auch die nächste Wassereruption es nicht wieder auswarf: eine unverkennbare Analogie zu dem denkwürdigen Experimente Bunsens an dem echten Isländischen Geysir!

Der Momotombo ist noch nie erstiegen worden. Squier¹⁾ hat es zwar versucht, aber die von der Asche widerscheinende glühende Sonne zwang ihn zur Umkehr. Mein Schicksal war leider das gleiche. Nach einer in dem Bongo bei brausendem Nordostpassat verbrachten Nacht,

1) Squier, Travels in Centr.-Amerika Bd. I S. 308 und 309.

während welcher die überschlagenden Wellen selbst den Schlaf der äussersten Erschöpfung nur zu häufig unterbrachen und zum Ausschöpfen des Bootes zwangen, mussten wir endlich um $\frac{1}{2}$ 5 Uhr unter dem Lee von Momotombita ankern, gelangten infolge dessen erst nach Sonnenaufgang an das Ufer unter dem Momotombo und erst um 8 Uhr konnten wir zur Besteigung aufbrechen. Ich stieg mit meinen Begleitern von den Sprudeln aus den erwähnten kleinen Ausläufer nach Westen empor, der nur eine mässige Böschung besitzt. Der Wald ist hier nur wenig dicht, und mit dem Waldmesser in der Hand kann man sich ziemlich rasch durcharbeiten und nur die grosse Bambuse, welche die Eingeborenen mit Recht *la caña brava* nennen, hemmt den Weg :uweilen auf längere Zeit. An Thieren war der Wald sehr arm. Auf der Höhe des kleinen Sporns angelangt, war es bereits so heiss geworden, dass meine zwei eingeborenen Begleiter, ich kann nicht sagen Führer, trotz aller Vorstellungen und Drohungen zurückblieben. So lud ich denn von dem Gepäck das unentbehrlichste selbst auf, wendete mich allein rechts gerade auf die Kegelspitze zu und hatte schon den Waldrand passirt, als mich die Kräfte durchaus verliessen und ich nicht mehr vorwärts konnte. Das Thermometer hatte schon vordem 36° C. im Schatten gezeigt, jetzt aber galt es, auf einer Böschung von 33° Neigung den völlig kahlen Aschenkegel zu ersteigen. Die Sonne stand in ihrer Mittagshöhe, und die durch ihre Strahlen bis zu 59° C. erhitzten Lapillen, welche die Wärme widerschielen, erzeugten eine unerträgliche Gluth; kaum konnte man noch hinreichend Athem schöpfen. Das Blut jagt durch die Adern und drängt sich nach dem Gehirn; Schwindel, ein stechender Kopfschmerz im Hinterkopf, in der Gegend des sinus transversus und Uebelkeit treten ein. Man wirft sich mit ganz verhülltem Kopfe auf den glühenden Boden, um einen Augenblick auszuruhen, die Kräfte kehren scheinbar wieder, man erhebt sich, steigt mühsam etwa 30 m auf, um dann wieder zusammenzubrechen. Nur nach einer längeren Ruhe von mehreren Stunden konnte ich hoffen, mich ausreichend zu erholen! Dann hätte ich aber bei der Rückkehr von der

Spitze den Wald vor einbrechender Dunkelheit nicht mehr passiren können und allein am oberen Waldrand ein Nachtlager aufschlagen müssen, was aus mehreren Gründen völlig unthunlich war. So entschloss ich mich schweren Herzens umzukehren. Ich hatte eine Höhe von über 1000 m erreicht. Auch in diesem geringen Abstand von dem Krater konnten keine aufsteigenden Dämpfe erkannt werden. Die Flanken des Berges sind zum Beweise seiner bis in die jüngste Vergangenheit reichenden, neubildenden Thätigkeit fast eben und selbst in geringeren Höhen von Wasserrissen nur ganz oberflächlich durchfurcht.

Eine Besteigung des Momotombo kann meiner festen Ueberzeugung nach ohne besondere Beschwerden in einem Tage ausgeführt werden, wenn man, um die Mittagsgluth zu vermeiden, mit der ersten Dämmerung von dem Seeufer aufbricht. Zufälle von so völliger Erschöpfung, wie die eben erwähnten, treffen den an die Tropen noch nicht gewöhnten Neuling, bei sehr starker Muskelanstrengung auf schattenlosem Abhange leicht nach schlaflosen Nächten oder mangelhafter Ernährung. Fleischspeisen lassen sie, wenn man dieselben ohne Widerwillen zu geniessen vermag, am ersten wirklich überwinden, vorübergehend wirken auch mässig genommene Spirituosen günstig. Die glühenden Lavamassen, welche den Gipfel des Momotombo nach der Behauptung der Umwohner bedecken und jeden Besteigungsversuch vereiteln sollen, existiren nicht, und Lapillen und Asche werden nicht durch vulkanisches Feuer, sondern nur durch die Strahlen der Sonne bis zur Unerträglichkeit erhitzt.

Nicht ohne Schwierigkeiten ist die Vergleichung der Beschreibung und Abbildung, welche Oviedo von dem Momotombo giebt, mit seinem heutigen Zustande. Oviedo's Zeichnungen des Omotepec, Masaya-Nindirí und selbst der drei rauchenden Maribios sind trotz ihrer Ungeschicklichkeit und den übertriebenen Böschungen immer noch im Ganzen zutreffend und wiedererkennbar. Seine offenbar aus der Gegend von Viejo Leon aufgenommene Ansicht des Momotombo, der durch Seitenkegel geradezu mehrgipflig erscheint, will dagegen zu dem heutigen regelmässigen Kegel nicht passen. Auch diese Nebenkegel mögen über-

trieben sein, aber vorhanden waren sie gewiss; das geht auch aus dem Texte hervor, indem es einmal heisst, »der höchste Gipfel habe viele Oeffnungen, aus denen getrennt von einander ununterbrochener Rauch aufsteige«¹⁾, und zuvor »aus seinen Gipfeln steige aus verschiedenen Essen Rauch auf«²⁾. Wenn man hinzurechnet, dass nach Oviedos Beschreibung der Vulkan damals noch in starker Thätigkeit war, dass sein Rauch, obschon niemals leuchtend, über 20 Leguas weit sichtbar war, dass bei Unwetter und Erdbeben grosse Felsblöcke und »Erde« den Berg herabstürzten, dass die Erderschütterungen damals ausserordentlich stark und häufig waren — Oviedo zählte etliche 60 in 24 Stunden —, so wird man wohl annehmen müssen, dass seine fortdauernde Thätigkeit manche Veränderungen bewirkte und durch Ueberschüttung aus einer Hauptöffnung die übrigen Seitenkegel mehr und mehr verbarg. Vielleicht sind die oben erwähnten, von Leon aus gesehenen zwei Vorsprünge noch die letzten Ueberreste von solchen. Mit diesen Veränderungen in der Form des Berges gingen Hand in Hand Verschiebungen und endliches Verschwinden der Respiraderos, von denen Oviedo berichtet. Ob dies von allen gilt, mag dahin stehen. Naturerscheinungen, die zu Oviedo's Zeiten, während deren Tausende von halbcivilisirten Chorotegas den Vulkan umwohnten, wohl bekannt waren, mögen heute, da die Gegend in eine wilde Einöde zurückgesunken ist, nur vergessen und unbekannt sein. Dass aber »die kochende Quelle, welche Totoa heisst«, noch besteht, ist, wenn sie Oviedo nur einigermaassen richtig eingezeichnet hat, nicht anzunehmen, und ebenso wenig existirt noch die »Oeffnung des fürchterlichen Getöses«. Vielleicht ist die letztere nur etwas tiefer gerückt und bildet den Wärmequell für die heutigen Sprudel am Ufer, vielleicht haben diese aber damals auch schon bestanden und erschienen nur neben den anderen grossartigen Erscheinungen zu unbedeutend, um besonders erwähnt zu werden.

In solcher bis nahe an die Gegenwart heranreichender, intensiver

1) Lib. 42 Cap. 5.

2) Lib. 42 Cap. 3.

Thätigkeit dürfte auch der Glaube der Eingeborenen, dass der Gipfel aus glühenden Massen bestehe, seine Erklärung finden. Squier berichtet¹⁾, dass der Momotombo 1849 rauchte, und dass an der Basis seines kleinen und regelmässigen Kraters Fumarolen bestanden²⁾. Nach F. Belly³⁾ hätte er 1852 aufgehört zu rauchen, dann aber 1858 von neuem Rauch ausgestossen.

Squier hat⁴⁾ eine charakteristische Ansicht des Managuasees mit dem Momotombo im Hintergrund gegeben. Den steilen Abhang, mit welchem die grosse Cascajoffläche, auf welcher Leon und Pueblo nuevo liegen, zu dem Thale im Südwesten des Momotombo und seines Nachbarn abfällt, zeichnet Squier fast genau ebenso wie 300 Jahre vor ihm Oviedo.

Dowkegel.

Bei meinem vergeblichen Versuche, den Momotombo zu besteigen, konnte nordwestlich von diesem und etwa östlich vom Asososco ein kleinerer, bis damals völlig übersehener Kegel von solch charakteristischer Beschaffenheit erkannt werden, dass mir über seine vulkanische Entstehung kein Zweifel blieb. Man sieht ihn auch auf dem gewöhnlichen Kurse der Küstendampfer von der Südsee aus. Unterstützt von dem Capitain des P. R. R. Co's.-Dampfer Guatemala, M. John Dow, dem eifrigen Förderer aller naturwissenschaftlichen Studien in Central-Amerika, versuchte ich durch Peilungen während der Fahrt seine Lage zu bestimmen. Die Resultate sind jedoch nicht recht befriedigend, und seine Einzeichnung ist daher auch nur als eine ungefähre anzusehen. Sicher ist, dass neben dem Asososco nach Osten ein bis jetzt nicht bekannt gewordener und, wie es scheint, von den Eingeborenen noch ungenannter Vulkankegel von etwa 500 m Seehöhe liegt. Obschon kein

1) Travels Bd. I S. 235.

2) ebenda S. 307.

3) A travers l'Amérique centrale Bd. I S. 217.

4) Travels Bd. I S. 234.

Freund der künstlich eingeführten geographischen Nomenklatur, schlage ich in diesem Falle doch ausnahmsweise vor, wenigstens bis zum Bekanntwerden seines einheimischen Namens, falls ein solcher existirt, ihn zu Ehren meines verehrten Freundes als Dow-Kegel zu bezeichnen.

Asososco.

Während die verschiedenen und oftmals ganz abweichenden Bezeichnungen für ein und denselben Berg den Reisenden in Central-Amerika nicht selten in Verlegenheit setzen, ist doch der in Rede stehende stets als Asososco mir genannt worden. Trotz der von Buschmann gegebenen Etymologie Axochko (ak Wasser, xoch, xoxla sich entzünden) und der aus ihr als »richtiger« abgeleiteten Form Acsusco¹⁾ bleibe ich daher bei jener Form stehen.

Der Asososco liegt nach meinen Messungen in 12° 28,7' N.Br. und 86° 36' W.L. von Greenwich. Seine Seehöhe giebt Sonnenstern auf 3480 piés = 984 m an. Er ist gewissermaassen eine Wiederholung des Momotombo in kleinerem Maassstabe; denn auch er ist ein äusserst regelmässiger, nur nach Nordnordwest mit einem ziemlich bedeutenden Ausläufer versehener glatter Kegel von 30—35° Böschung, auf welchem nur ein kleiner Gipfelkrater liegen kann. Nördlich von ihm wurden noch Höhen beobachtet, über deren Form und Verbindung leider keine klare Vorstellung zu gewinnen war. Sie sind daher auf der kleinen Karte nur ganz schematisch angedeutet worden. Vielleicht gehören sie einer alten Umwallung an. Am Westfusse des Asososco liegt die kleine Laguna del Tigre, über deren Natur ich keine ausreichende Auskunft erhalten konnte.

Las Pilas.

Welche »Becken« es sind, die dem ganzen Vulkan den Namen gegeben, war nicht zu ermitteln.

1) Froebel, Kiepert u. a.

Der Vulkan Las Pilas ist zweigipflig; der östliche Gipfel würde nach meinen Peilungen in $12^{\circ} 30,8'$ N.Br. und $86^{\circ} 38,7'$ W.L. von Greenwich, der westliche in $12^{\circ} 30,6'$ N.Br. und $86^{\circ} 40,3'$ W.L. von Greenwich liegen. Seine Seehöhe giebt Levy zu 3983 piés = 1116 m an. Nach den eingezogenen Erkundigungen sollte in Pueblo nuevo am ersten ein Führer nach dem Las Pilas zu erlangen sein. Am Abend des 20. Januars 1865 wollte man aber in diesem Orte einen Berg dieses Namens nicht kennen und als ich die bewaldeten Berghöhen im Norden, die jedenfalls zu ihm gehören, zeigte, wurden dieselben mir als »Rosario« benannt. Es war offenbar bloss schlechter Wille, denn auch nach diesem Rosario, nach dem bei seinem geringen Abstände gewiss ein Pfad durch den Wald bestand, war kein Führer zu gewinnen. So konnte ich den Las Pilas und den Schauplatz der Eruption vom 13. April 1850 nicht besuchen. Der Vulkan selbst ist ein dicht bewaldeter, mannigfach gegliederter Bergstock, der, wie erwähnt, von Süden und Westen zweigipflig erscheint. Eine Gruppe niedriger, zum Theil abgeschnitten kegelförmiger Hügel schliesst sich nach Nordwesten und Westnordwesten an ihn an. Unter ihnen ist auch der Herd der Ausbrüche vom 13. April 1850 und seitdem vom 14. November 1867, welche letztere Levy übrigens dem Orotá zuschreibt, zu suchen. Ueber den ersteren besitzen wir bekanntlich einen kurzen aber klaren Bericht von Squier¹⁾. Nach ihm begann die Eruption mit unterirdischem Donnern und Tosen am 11. April 1850, die, mit Erdbeben verbunden, an Stärke und Häufigkeit zunahm, bis am frühen Morgen des 13. ein neuer Herd am Fusse des Las Pilas sich öffnete. Derselbe soll anfänglich wenige Stunden Wurfslacken ohne Regel weithin ausgeworfen haben. Darauf erfolgte der Erguss eines mächtigen Lavastromes, der sich nach Westen wendete. Während derselbe ausfloss, wurde die Erde nur einmal ganz unmerklich erschüttert. Nachdem die Lava aber am 14. zum Stehen gekommen war, begannen regelmässige kleinere Explosionen nach Pausen von je

1) Travels in Centr.-Am. Bd. II S. 101.

drei Minuten, die ebenfalls je drei Minuten gedauert haben sollen. Ganz schwaches Erzittern des umgebenden Bodens begleitete sie. Die glühenden Wurfslacken sollen bis über 30 m emporgeschleudert worden sein und häuften sich allmählich zu einem Kegel um die Ausbruchsstelle auf. Dies dauerte ununterbrochen fort bis zum 22. April, an welchem Tage Squier den Kegel zu 100 m Durchmesser und 50—60 m Höhe schätzte, ein Verhältniss, was ja trefflich zu dem gewöhnlichen Böschungswinkel der Schlacken- und Aschenkegel passt. An dem nämlichen Tage wurden noch einmal fast eine Stunde lang Wurfslacken ausgeworfen. Danach aber soll nur noch ein Ausbruch beim Falle des ersten stärkeren Regens, etwa am 27. Mai erfolgt sein, worauf völlige Ruhe folgte.

Ueber den Ausbruch am 14. November 1867 besitzen wir einen officiellen Bericht des damaligen amerikanischen Gesandten für Nicaragua M. Dickson an den Staatssecretär M. Seward, der die getreueste und ausführlichste Darstellung des interessanten Phänomens ist¹⁾. Nach ihm begann derselbe am 14. November um 1 Uhr früh mit einer Reihe von in dem etwa 8 Leguas (?) abstehenden Leon deutlich hörbaren und fühlbaren Explosionen, durch welche eine, gegen eine halbe Seemeile lange Spalte aufgerissen wurde, welche südwestlich zwischen Las Pilas und Orotá liegt und über welcher sich ein Feuerschein erhob. Nach

1) Den ersten mir über diesen Ausbruch zugegangenen Bericht sandte ich für Petermanns Mittheilungen ein, wo er aber erst 1868 S. 98, geschlossen am 12. März, erschien. Unterdessen hatte ich bereits den oben citirten amtlichen Bericht nebst einigen Erläuterungen aus einem ebenfalls für Petermanns Mittheilungen bestimmten, später aber wegen der sich hinzögernden Drucklegung wieder zurückgezogenen Aufsatz in der Sitzung der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften am 12. Februar (vergl. Nachrichten etc. 1868 S. 61) gelesen, und einen anderen kürzeren Bericht hatte Ramon de Sagra in den Comptes rendus vom 9. März 1868 S. 481 gegeben. Da der amtliche amerikanische Bericht seither, wenn auch nicht ganz wörtlich und ohne den Verfasser zu nennen, von Dollfuss und Montserrat S. 327 auf französisch veröffentlicht worden ist, lasse ich hier nur das Wichtigste folgen.

wenigen Tagen hatten die ununterbrochen, bald in kurzen Zwischenräumen, bald nur halbstündlichen Explosionen in etwa 300 m Abstand von einander zwei Kratere gebildet, von denen der südwestliche senkrecht, der nordöstliche aber etwa 45° gegen Nordosten auswarf. Als M. Dickson am 22. November die Stelle des Ausbruchs besuchte, fand er den südwestlichen Hauptkrater in voller Thätigkeit. Er zeigte etwa 20 m Durchmesser und hatte aus den glühenden Wurfslaggen einen regelmässigen Kegel von etwa 60 m Höhe aufgeschüttet, der bei Tage dunkel gefärbt war, bei Nacht aber an dem Gipfel weissglühend, etwas tiefer überall und noch tiefer nur in einzelnen Spalten, rothglühend leuchtete. Ausser den kleineren, in regelmässigen Pulsationen von etwa 1^s Zwischenzeit erfolgenden Ausbrüchen, welche den Gluthauch etwa 150 m hoch emportrieben und mit glühenden Wurfslaggen erfüllten, beobachtete er in unregelmässigen Zwischenräumen von 10—30 Minuten beträchtlichere Eruptionen. Der nordöstliche, schräg auswerfende Krater von etwa 6 m Durchmesser zeigte ähnliche Erscheinungen und warf mit dem ersteren gleichzeitig aus; er muss daher, wie M. Dickson mit Recht bemerkt, mit diesem in directer Verbindung gestanden haben; wie er wohl wegen der Neigung der Ausbrüche von 45° annimmt, etwa ebenso tief als sein Abstand von ihm betrug. Am Nachmittag des 27. November nach Explosionen, welche die Erde lebhaft erschütterten, erreichte der Ausbruch seine höchste Höhe, und begann grosse Mengen schwarzen Sandes und bis $1\frac{1}{2}$ m grosse Blöcke auszuwerfen, die man bei Nacht als Feuerkugeln ähnliche Punkte bis 1000 m aufsteigen sah. Wie eine leuchtende Wolke ergoss sich tags darauf ein Aschenregen über die Ebene von Leon bis hinaus in die Südsee; bis zum Morgen des 30. hielt er an, dann erlosch der Ausbruch wieder. Ein befruchtender Regenschauer folgte dem letzten Aschenfall. Bei Leon lag die Asche 3 bis 25 mm hoch, je näher aber der Ausbruchsstelle, um so mächtiger und um so grobkörniger ward sie und erreichte in dessen Nähe etwa 30 cm Mächtigkeit bei 10 bis 13 mm Durchmesser der Körner. An und auf dem Kegel selbst, der immer noch etwa 60 m

hoch war, jetzt aber einen Krater von ebenfalls 60 m Durchmesser und etwa gleicher Tiefe umschloss, lagen auch zahlreiche grössere Blöcke. Von dem nordöstlichen Krater gen Nordost zog sich ein langer Rücken von schwarzer Schlacke (wohl von den nach dieser Richtung ausgeworfenen und zusammengebackenen Wurfslaggen). In der Nachbarschaft sind die Bäume des Waldes zahlreich zertrümmert und halb verschüttet worden, aber auch noch auf mehrere Leguas Entfernung waren die Bäume von den Slacken geschunden und beschädigt worden.

Ueber die Lage des neuen Eruptionspunktes zu dem von 1850 erfahren wir leider nichts. Die Ortsangabe gestattet indessen die Annahme, dass beide nahe bei einander gelegen haben, und es ist ihre ungefähre Lage in der Karte mit angedeutet worden. Die allgemeine Aehnlichkeit beider Ausbrüche, sowie ihre Verschiedenheit, indem bei den früheren die Lava überfloss, bei der zweiten aber bloss als glühende Schlacke ausgeworfen wurde, springen in die Augen.

Orota.

An Ort und Stelle habe ich zwar stets nur Rota verstanden, da indessen die Quellen, wie Squier, Sonnenstern und Levy ganz übereinstimmend Orota schreiben, und hier das Gehör leicht irren konnte, so folge ich ihrem Beispiele.

Der Orota liegt nach meinen Peilungen in $12^{\circ} 33,5'$ N.Br. und $86^{\circ} 44'$ W.L. von Greenwich. Seine Höhe giebt Levy zu 2685 piés = 732 m. Der Orota wiederholt die Erscheinung des Rincon de la Vieja, denn er ist ein langgezogener Rücken, dessen höchste Höhe in der Nähe seines nordwestlichen Endes liegt, und dessen Seiten von zahlreichen tief eingeschnittenen Wasserrissen unregelmässig durchfurcht werden. Lang andauernde Erosion hat die ursprüngliche Vulkangestalt gestört und ihm sein heutiges Ansehen gegeben, in welchem, wenigstens aus der Entfernung keinerlei Spuren vulkanischer Neubildung erkennbar sind. Trotzdem ist er aber nur theilweise bewaldet und meist kahl. Wie ich gleich zu zeigen suchen werde, ist er bereits auf Oviedo's Ansicht der

Maribios¹⁾ rechts im Vordergrund mit dargestellt, und es rechtfertigt diese kleine Skizze sodann die Annahme, dass der Orotá schon damals wesentlich die gleiche Beschaffenheit gehabt habe, wie noch heute.

Die Zeichnung des Orotá in dem Panorama ist nur eine schematische, da die einzelnen Wasserrisse nicht deutlich verfolgt werden konnten.

Sta. Clara.

Durch einen weiten, flachen Sattel von dem nach Nordwesten steileren Abhang des Orotá getrennt, folgt der Vulkan de Sta. Clara. Derselbe ist seit Squier 1851 auf allen vorhandenen Karten fälschlich als V. Telica bezeichnet, während umgekehrt der Telica den Namen Sta. Clara führt. So unverständlich mir die Ursache dieses Irrthums ist, so bestimmt darf ich ihn als solchen bezeichnen, da ich nicht nur den wahren Telica selbst bestiegen habe, sondern auch die bekannte Beschreibung J. Froebel's nur zu diesem, nicht aber auf den bisher auf den Karten so bezeichneten Vulkan passt.

Der Sta. Clara liegt nach meinen Messungen in $12^{\circ} 35'$ N.Br. und in $86^{\circ} 46,5'$ W.L. von Greenwich und steht auf den letzten südlichen Ausläufern des Telica. Er ist ein regelmässiger Kegel von etwa 1200 m Höhe, nur wenig bewaldet und bloss in seiner unteren Hälfte von einigen schwachen Runsen durchzogen. Sein Gipfel umschliesst einen Krater von nur mässiger Grösse, den man in zwei Seemeilen Abstand, vom Gipfel des Telica vollkommen einsehen kann. Derselbe zeigt nicht mehr die steilen, senkrecht abfallenden Innenränder und die beträchtliche Tiefe der noch in jüngster Vergangenheit thätig gewesenen Krater, sondern scheint durch Einstürze und Denudation flach, schüsselförmig, und schon haben sich am nördlichen und südöstlichen Rande zwei Waldgruppen angesiedelt. Nach Nordwesten ist der Krater Rand völlig verschwunden, und das Kraterbecken geht in eine nach unten, in Breite

1) Parte II tomo II Lam. 2ª Fig. 1ª.

und Tiefe rasch abnehmende kleine Thalmulde über. Das ist das Anfangsstadium der durch Erosion erzeugten Calderas mit einem Barranco.

Dass der Sta. Clara aber dennoch in einer nicht weit zurückliegenden Zeit noch thätig war, lassen nicht nur seine wenig gefurchten und bewaldeten Abhänge erkennen, sondern es scheint mir dies auch ganz unmittelbar aus dem trefflichen Berichte Oviedo's hervorzugehen. Als Maribios bezeichnet er¹⁾, wie schon erwähnt, den Bergzug zwischen Viejo Leon und dem Puerto de la Possession. In diesem liegen »drei Berge, einer hinter dem anderen, zusammenhängend, aber die Gipfel frei und einzeln, nach Norden unregelmässig, nach Süden aber langgestreckt und gleichmässig zur Ebene abfallend. Sie sind die grössten der ganzen Cordillere, rauchen fortwährend« u. s. w. Da wir wissen, dass der Viejo und der Telica noch über ein Jahrhundert später in voller Thätigkeit waren, da beide auch noch heute eine, wenn auch sehr geringe fumarole Thätigkeit zeigen, werden wir nach dieser Beschreibung in seinem Nachbar, dem Sta. Clara, den dritten der rauchenden Maribios erkennen müssen. Hierzu passt genau Oviedo's Angabe, dass der nächste dieser Berge 4 oder 5 Leguas von dem ehemaligen Leon am Managuasee abstehe, und auch Oviedo's eben citirte Skizze der drei rauchenden Maribios²⁾ scheint mir, wenn man nicht die grossartigsten Umwälzungen annehmen will, jede andere Annahme auszuschliessen. Obschon die niedrigen und unregelmässig gestalteten Berge, die meine Karte als Vulkan von Chichigalpa und el Portillo angiebt, auf Oviedo's Skizze vermisst werden, wird dies ein jeder, der die Maribios von der Ebene von Leon aus gesehen hat, zugeben. Rechts im Vordergrund ist der Orotá, wie erwähnt, immerhin noch kenntlich dargestellt. Der vorderste, niedrigere, rauchende Berg ist der Sta. Clara; der mittlere ist — freilich nur wenig ähnlich — der Telica, und der dritte der Viejo. Die beiden Kegel, welche die Reihe im Hintergrunde

1) Lib. 42 Cap. 5; Parte III S. 69.

2) Parte II Tomo 2 Taf. 2 Fig. 1.

abschliessen, sind offenbar die nämlichen, die auch meine Karte jenseits des Viejo angiebt.

Telica.

Obgleich, wie eben erwähnt, schon Oviedo den Telica abbildet, so konnte ich doch diesen Namen in der älteren Literatur, in der er bald namenlos, bald als Vulkan von Leon erscheint, nicht auffinden.

Er liegt nach meinen Messungen in $12^{\circ} 36'$ N.Br. und $86^{\circ} 48,5'$ W.L. von Greenwich.

Der Telica erscheint nur von Westen aus kegelförmig, von Süd und Südwest aus gesehen ist er ein Bergrücken, dessen ganze Form auf einen complicirteren Bau um mehr als eine Ausbruchsaxe schliessen lässt. Sein höchster Gipfel liegt nach Westen der Südsee zugewendet, während nach Osten zu der Umriss sich etwas senkt. Schon von dem Thurme der Cathedrale von Leon aus glaubt man in diesem bald breiteren und höheren, bald niedrigeren und eingeschnürten Rücken verschiedene Kraterbecken unterscheiden zu können, wie dies auf dem Panorama angedeutet wurde. Die Analogie mit dem Turrialba ist trotz mancher Differenzen unverkennbar. Der Telica ist auch ein Vulkan-kamm.

Eine Höhenmessung des höchsten Gipfels des Telica mittels meines Bourdon'schen Metallbarometer musste ich, wie so viele andere, nachträglich als unbrauchbar cassiren. Ich beklage dies um so mehr, als die vorhandenen Angaben über seine Höhe nicht übereinstimmen. Denn es geben ihm

Squier ¹⁾	1853 =	3900 feet =	1188 m
Sonnenstern	1859 =	ca. 4700 piés =	1312 m
Levy	1873 =	4190 piés =	1173 m

Auch diesmal erfahren wir nicht, worauf Levy's genauere Bestimmung sich stützt. Auf seiner Karte hat er diese Höhe dem falschen

1) Travels etc. Bd. II Diagram. S. 418 der wahre, von ihm Sta. Clara genannte Telica.

Telica und wahren Sta. Clara zugeschrieben. Es muss unentschieden bleiben, welchem von beiden dieselbe in Wahrheit zusteht; doch wird man es für wahrscheinlicher halten dürfen, dass sie auf den Berg, neben dem sie steht, und nicht auf den irrig angewendeten Namen sich bezieht. Nach der Vergleichung mit dem schon von Sir Edw. Belcher gemessenen V. Viejo würde ich den Telica eher für noch höher halten.

Der höchste Gipfel des Telica ist nur der höchste, westsüdwestlich gelegene Punkt in dem Rande des heutigen jüngsten Kraters, der wieder aus zwei nahezu concentrischen Becken besteht. Von ihnen ist das äussere grössere nach Ostnordost ein wenig verlängert und nach Süden ein wenig eingeschnürt. Sein Innenrand wird nur noch nach Osten von einer steilen Klippe, in der man den Wechsel von Lavabänken und Aschenschichten zu erkennen vermag, gebildet, während an den übrigen Seiten er sanfter abgeböscht ist und nur noch Aschen und Lapillen zeigt. Sein ebener Boden, von dem im Osten noch ein Theil gut zu erkennen ist, mag etwa 100 m unter dem Gipfel liegen. Der grössere Theil desselben ist jedoch zerstört und wird eingenommen von einem tieferen, nahezu kreisrunden, jüngsten Kraterbecken, dessen äusserst steile Wände überall den Wechsel von Laven und Aschen deutlich aufweisen. Seinen Durchmesser schätzte ich zu etwa 400 m und seine Tiefe zu 20 m. Auch sein Boden ist ziemlich eben, nur im Süden von einer Schutthalde überrollt. Neben dem südwestlichen Rande finden sich noch einige schwache Fumarolen.

Während die Ränder des äusseren flachen Kraters nach Nordwesten, Westen und Süden, nach aussen und unten tief abfallen und den langgestreckten Kegelmantel bilden, erhebt sich der nach innen steile Ost- rand nur wie ein Glacis über eine äussere halbmondförmige Fläche, die etwas höher liegt als der Boden des oben erwähnten grösseren und flacheren Kraters. Dieselbe ist an ihrem Nordende eben, im übrigen aber von den Resten eines Lavastroms erfüllt, der aus ihr heraustretend, auch einen Theil des oberen Südabhangs des Berges bedeckt. Er ist aus dem grossen Krater etwa rein östlich über dem Aussenrand abgeflossen.

Aber auch diese halbmondförmige Fläche ist nur der Ueberrest eines alten Kraters, denn sie wird nach Osten und Nordosten von dem Reste eines Kraterrandes umwallt, der etwa das Drittel eines Kreises bildet. Er fällt nach aussen sanft, nach innen steiler ab und ist von einzelnen Blöcken, Lapillen und Aschen bedeckt.

Jenseits und ausserhalb folgt eine weitere halbmondförmige Fläche, die wiederum etwas höher als die vorhergehende zu liegen scheint. Sie wird ostnordöstlich¹⁾ von einem alten Kraterrand begrenzt, der nach Nordwesten und Süden sich verflacht, zu seinem grösseren Theil aber eine hohe und steile Mauer darstellt, ähnlich den Wänden des jüngsten, tiefsten Kraterbeckens, aber mit ansehnlichen Schutthalden zu seinen Füßen. Sein südwestliches Ende bildet ein kleiner isolirter Hügel von geringer Erhebung, der es ermöglicht von dem Thurm der Kathedrale von Leon aus dieses noch ältere Kraterbecken und einen Theil seiner Wand zu erkennen. Der nördliche Theil der Umwallung ist bereits bewaldet.

Jenseits und ausserhalb liegt endlich, kaum niedriger als die Höhe des eben erwähnten alten Kraterrandes, noch ein flaches Kraterbecken. Ausser westlich, wo eben dieser Rand es abschneidet, wird es von einem wenig steilen Wall umgeben. In seinem grösseren Theile noch kahl, hat sich in seiner südlichen Ecke bereits Wald angesiedelt, der auch den nördlichen Theil seiner Umwallung bedeckt. Den jenseits nach Osten gelegene Theil des Telica habe ich nicht gesehen. Nach den Aussagen der Eingeborenen scheint aber alsbald der sanft abfallende äussere Abhang des Berges zu folgen.

Die längere südsüdöstliche Seite des Telica fällt ziemlich steil und ebenflächig ab. Die Bewaldung reicht an ihr im Osten bis an den Rücken, senkt sich aber nach Westen herab und bedeckt nach Süden und Südwesten nur noch den Fuss des Berges, der in einzelnen kleinen

1) Auf der Karte sind hiernach die Kraterränder zu sehr nach Nordost statt Ostnordost verschoben. (Red.)

Jochen abfällt und in eine sanftgeneigte unregelmässige Fläche übergeht. Eine auffällige Hügelgruppe liegt in der verlängerten Längsrichtung des Berges nach West gen Süd. Leider konnte sie nicht näher untersucht werden. Die nordwestliche Flanke des Telica fällt sanfter ab als die südöstliche. Die Gehänge sind unregelmässig und werden von Savanen und Wald bedeckt. Nördlich von den beiden östlichen Kraterbecken schliesst sich an diese eine sanft nordwärts geneigte Ebene an, auf welcher regellose, theils kahle, theils bewaldete Hügel verstreut stehen.

Die Gestaltung und der Bau des Rückens des Telica lehren deutlich, dass die Eruptionsaxe anfänglich weiter östlich lag, mit Sicherheit einst in dem Centrum des oben erwähnten östlichsten flachen Kraters. Von hier aus hat sich dieselbe dann mit der Zeit allmählich nach W. 5° S. verschoben in der Art, dass von den 5 Kraterbecken das nächst gebildete zweite das vorige erste berührt, während bei den zwei folgenden die Verschiebung nur ungefähr den Halbmesser des vorher entstandenen Kraters beträgt. Da der Westrand des vierten Kraters die beherrschende Höhe des ganzen Berges bildet, muss die Aufschüttung aus seiner Axe eine längere Zeit angedauert haben. Das fünfte, kleinste und tiefste Kraterbecken endlich, welches in das vierte fast noch concentrisch eingesenkt sich findet, stellt offenbar nur die Boca der letzten Explosionen der nämlichen Esse dar.

Die älteste historische Ueberlieferung über die Geschichte des Telica ist, wie oben bei dem Sta. Clara bereits erwähnt und begründet wurde, die Abbildung von Oviedo, parte 2, tomo 2, taf. 2, fig. 1, in welcher der mittlere der 3 rauchenden Vulkane der Telica ist. Nach eingehender Prüfung und Erwägung aller Verhältnisse wird man kaum bezweifeln dürfen, dass die zur Zeit der Conquista nach Oviedo so stark thätige Eruptionsaxe schon die heutige westlichste war, welche den culminirenden Gipfel aufschüttete. Hundert Jahre später war der Telica weit ruhiger geworden. Th. Gage sagt¹⁾: »Leon liegt nahe bei

1) Th. Gage, A new survey of the West-Indies, ed. III, London 1677, S. 418.

einem Feuer-Vulkan, der vordem auf der Spitze ausbrach und der ganzen Gegend umher viel Schaden that; seitdem aber hat dies aufgehört und jetzt (1637) lässt er die Umwohner in Ruhe leben und nur zuweilen raucht er ein wenig, was beweist, dass noch etwas Schwefelsubstanz in ihm vorhanden ist. Immerhin war die Erinnerung an seine lebhafteste Thätigkeit noch so lebendig, dass Gage, ihn mit dem Masaya-Nindiri verwechselnd, meint, dass aus ihm die Mönche dereinst Gold hätten schöpfen wollen. Fast ein halbes Jahrhundert später muss seine Thätigkeit dagegen wieder zugenommen haben, denn Dampier, der treffliche Pirat, bemerkt aus dem Jahre 1685 im August¹⁾: »Leon liegt in einer Ebene nicht weit von einem hohen spitzen (picked) Berg, der oftmals von seiner Spitze Feuer und Rauch ausstösst. Man kann ihn von der See aus sehen und nennt ihn den Vulkan von Leon«. Aus dem vorigen Jahrhundert fehlen wie gewöhnlich Angaben, welche über seinen damaligen Zustand Aufschluss geben könnten.

Soweit mir bekannt geworden, ist Jul. Froebel der einzige Europäer, der vor mir den, von den Eingeborenen, wie es scheint, um Schwefel zu sammeln, nicht selten besuchten Berg am 21. Januar 1851 bestiegen hat²⁾. Seine Beschreibung giebt kein genügendes Bild von der Gestaltung dieses interessanten Vulkans. Der Krater, in welchen er sich an einem Seil hinab liess, ist offenbar der westlichste, allein derselbe muss wie das von Froebel gegebene Diagramm³⁾ lehrt, damals wesentlich anders beschaffen gewesen sein als 1865. Nach ihm war der Krater ein halber, »einseitiger Trichter«, ohne dass sich bestimmt erkennen lässt, ob derselbe mein viertes oder wie ich für wahrscheinlicher halte, mein inneres fünftes und seitdem eingeebnetes Kraterbecken ist.

Am 23. Januar 1865, also gerade 14 Jahre nach Fröbel, habe

1) A new voyage round the world ed. 1703, London, vol. I, S. 218.

2) Seven years travel in Central America, London 1859, S. 81 u. ff. u. Aus Amerika, 2te Ausgabe, S. 320 u. ff.

3) S. 85 der Engl. Ausgabe.

ich den Telica bestiegen. Um $\frac{1}{2}5$ Uhr nachts verliess ich Leon, ritt über die, wie ich schon vordem gesehen, meist gut angebaute und seit dem Ausbruch des Nordamerikanischen Secessionskrieges mit vielen Baumwollenpflanzungen bestandene Ebene und stieg kurz nach Sonnenaufgang den auf der Karte angedeuteten Abhang hinab, mit welchem sie zu dem Rio Telica abfällt. Aber, obschon ich in dem Dorfe Telica einen sehr verständigen und entgegenkommenden Alkalden fand, so verstrichen doch, wie gewöhnlich, mehrere Stunden bis es gelang, einen Baqueano zu finden, um uns auf den Vulkan zu führen. Erst gegen 9 Uhr brachen wir endlich auf und ritten durch den weniger dichten Urwald mit theilweisem Blattfall, der die Bergabhänge der Südseeseite Guana-castes und Nicaraguas bezeichnet. »El mico¹⁾ bravo« bewohnt ihn und gab durch wüthendes Bellen und Zähnefletschen seinen ohnmächtigen Zorn über unser Eindringen lebhaft zu erkennen. Nach etwa einer Stunde passirten wir einen kleinen *hato* die *casas del martirio*. Verrieth mein Führer schon hier durch umständliches Nachfragen seine geringe Kenntniss des Pfades, den er uns geleiten sollte, so hatte er ihn bald darauf gänzlich verloren. Soweit ich zu erkennen vermochte, umgeht derselbe allmählich steigend den Berg bis zu seiner Nordwestseite und führt dann südöstlich gewendet bis nahe zu dem Gipfel, so dass man nur zuletzt eine kurze Strecke zu Fusse emporzusteigen braucht. Jul. Froebel scheint diesem Wege gefolgt zu sein. Wir mochten jedoch zu hoch gerathen sein, denn der Urwald wurde zusehend lichter und wechselte mit offenen, von spärlichem und jetzt vertrocknetem Grase bestandenen Stellen. Wir stiegen ein kleines Joch hinauf gerade empor, bis wir um $\frac{1}{2}12$ Uhr bei den letzten obersten Bäumchen angelangt, am Anfang des völlig kahlen Aschen- und Schlacken-Kegels halten mussten. Schon seit einiger Zeit lagen grosse Lavablöcke verstreut umher. Die Thiere wurden verkoppelt, und wir begannen zu Fuss empor zu steigen. Der kahle Kegel, der noch vor uns lag, mochte noch etwa 400 m hoch sein; seine Böschung ist steil, oft 30^0 erreichend, der

1) Mico heissen die Brüllaffen, *mycetes*.

Boden rollende Schlacken und lose Asche. Die Strahlen der hochstehenden fast culminirenden Sonne hatten sie zu 66° C. erwärmt. Das war selbst für die abgehärteten Fusssohlen meines braunen Führers zu viel, der, wenn ich stehen blieb, um einen Augenblick Luft zu schöpfen, anfangs von einem Fuss auf den anderen trippelte und dann jedes mal seine Jacke auf den Boden warf und auf diese sich stellte. Die Temperatur der Luft betrug trotz der Höhe immer noch 33° C. Der Aufstieg, der trotz aller Anstrengungen doch noch 1 1/2 Stunden in Anspruch nahm, war daher mühselig genug, und etwaigen späteren Besuchern des Telica kann ich unseren directen Weg nur dann empfehlen, wenn sie mit Sonnenaufgang die Besteigung des kahlen Kegels beginnen können.

Während wir an diesem emporkletterten, wurde zweimal ein eigenthümliches dumpf rollendes und doch laut dröhne des Tosen hörbar, dass uns jedesmal unwillkürlich still stehen und besorgt umblicken liess, ohne dass wir vermocht hätten, die Richtung anzugeben, aus der es kam. Es klang wie das Stürzen eines mächtigen Felsblocks, oder wie das Tosen einer Stromschnelle, oder endlich wie ein jäher Wirbelsturm. Es blieb uns unerklärt. Auf dem Gipfel des Berges wiederholte es sich dann noch ein drittes Mal. Es begann wie ein heftiger Windstoss, der durch Gras und Laub fährt, steigerte sich dann ähnlich dem Brausen eines Hochofengebläses und schwoll bis zu dem donnernden Dröhnen eines in mässiger Entfernung vorüber brausenden Eisenbahnzuges an, bis es dann wieder nachliess und plötzlich endigte. Erst über ein Jahr später gewann ich auf Santorin die Gewissheit, dass dies Getöse ein vulkanisches und aus dem Inneren des Berges hervorbrechendes war, zweifellos veranlasst durch das Entweichen stark gepresster Gase ¹⁾.

Den ebenso lehrreichen als grossartigen Umblick, welchen der

1) K. v. Seebach: Ueb. d. Vulkan v. Santorin u. d. Eruption v. 1866. Abhandl. d. kgl. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen 1867, Bd. XIII (S. 55, 56 des Sonderabzugs); vergl. auch K. v. Seebach: Das Mitteldeutsche Erdbeben v. 6. März 1872, Leipzig 1873, S. 111.

Gipfel des Telica darbietet, hat bereits Jul. Fröbel kurz aber treffend geschildert, und ich habe ihm daher nur wenig hinzuzufügen. Die wenigen einleitenden Bemerkungen, die oben die umgebende Landschaft der Maribios-Vulkane schildern sollen, stützen sich zum grössten Theil auf die vom Gipfel des Telica gewonnene Anschauung. Im Nordosten erblickt man eine grosse Hochfläche, welche wohl ein Theil des Plateaus von Matagalpa ist. Nach Südwesten fällt sie allmählich ab zu der breiten Thalfläche, die ununterbrochen von dem Managuasee sich hinzieht bis zu der Fonsecabai und mindestens in ihrem mittleren Theile die Kaninchenebene (Llano des Conejo) genannt wird. Die von Fröbel in ihr bemerkte Reihe kegelförmiger Hügel fiel auch mir auf. Sie erschienen mir als zwar niedrige, aber steil aufsteigende Felsreihen, die auf der Karte mit angedeutet worden sind. Von den Maribios-Vulkanen selbst ist der Blick über die zunächst gelegenen sehr lehrreich. Den Sta. Clara übersieht man vollständig, ebenso den grösseren Theil des Portillo und Chichigalpa und vermag selbst noch den westlichen Theil des Kraters vom Viejo einzusehen. Südwestlich erhebt sich jenseits der weiten Ebene von Leon nach Süden hin die flache Küstenkette und über dieser die majestätische Fläche der Südsee. Deutlich erkennt man in der Küstenlinie nach Westen die Bai von Realejo und im Süden die Bucht von Tamarindo.

Während der ganzen Zeit, die wir auf dem Gipfel des Telica zubrachten, waren wir von einem unaufhörlichen Summen umgeben, wie vor einem Bienenstock, das von Tausenden von Insecten herrührte, theils Coleopteren (Coccinellidae, Chrysomelidae), theils Hemipteren (Pentatomidae), theils Hymenopteren, die, ähnlich wie bei uns an schönen Sommerabenden, die Luft erfüllten.

Vor Sonnenuntergang war ich wieder in dem Dorfe Telica und ritt den selben Abend noch zurück nach Leon.

9. El Portillo.

So wurde mir der auf den Telica folgende, nach meinen Peilungen im W. des Telica liegende flache Berg genannt. Er sendet besonders

nach Norden mehrere Joche aus, ist in seiner unteren Hälfte bewachsen, oben kahl und kann in seiner Form als Vulkangerüst nicht mehr erkannt werden.

Auf der Lithographie, die Squier von dem Viejo giebt, ist er ganz rechts, wenig exact, mit dargestellt. Ueber die Lage der Heroideros von S. Jazinto und Tisate, welche J. Fröbel besuchte, konnte ich keine genaue Auskunft erlangen. Sie liegen entweder am Abhange des Portillo oder an dem seines nordwestlichen Nachbarn, des Chichigalpa.

10. Chichigalpa.

Zwischen dem Portillo und dem stolzen Kegel des Viejo erhebt sich zu ansehnlicher Höhe ein Berg, der mir als Volcan de Chichigalpa bezeichnet wurde. Es ist mir leider nicht gelungen, seine mannigfachen Formen zu einem einheitlichen Gesamtbild zu vereinen. Selbst von der Höhe des Telica, von der aus der grössere Theil zu übersehen ist, vermochte ich nicht seinen complicirten Bau, seine besonders nach Norden hin reichgegliederte Gestaltung zu verstehen. Man erkennt, dass er eng verbunden ist mit dem Viejo, der gewissermassen mit ihm auf einer gemeinsamen Basis steht und glaubt von hieraus eine Art von Umwallung gegen Süden und Osten zu unterscheiden. Von dieser aber markirt sich in der Ansicht von Süden keine Spur mehr. Er erscheint von Leon als tief abgestutzter, zweigipfliger Kegel und erinnert von hier wohl an die Vulkane mit grossem ausgesprengten Krater (Caldera). Dies zeigt auch schon seine Darstellung auf Squiers Lithographie vom Viejo. Sein unterer Theil ist bewaldet, seine Gipfel aber kahl. Von Corinto aus habe ich ihn leider stets (dreimal) bei tiefem Sonnenstand und ungünstigster Beschaffenheit der Atmosphäre gesehen, so dass nur sein Umriss scharf zu fixiren war. Dieser erscheint als eine sanft bewegte, von der Horizontalen nur wenig abweichenden Linie, die sich nach Südosten dann herabsenkt und zuletzt zu einer kleinen scharf abgeschnittenen Kuppe emporsteigt.

Viejo oder Volcan de Chinandega.

Auch der auf den ersten Anblick so sonderbare Name el Viejo ist wiederum nur ein Andenken an den Indianerfürsten, der zur Zeit der Conquista das Gebiet des Vulkans beherrschte. Nach den Angaben Oviedos¹⁾ nannten die Spanier den Häuptling von Tecoteaga, das Oviedo in seiner von Südost nach Nordwesten fortschreitenden Aufzählung der Täuflinge des Fr. Francisco de Bobadilla unter den Indianern N. rraguas nach den Maribios anführt, el cazique viejo, wegen seines hohen Alters, während sein einheimischer Name Agateyte gewesen sei.

Es charakteristisch für die Heimathskunde der Central-Amerikaner sei erwähnt, dass, als ich vom Thurme der Cathedrale von Leon zuerst über die Maribios mich zu unterrichten suchte, der mich begleitende Küster nur die Namen von fünf derselben kannte. Nachdem er mir den Kegel der meines Erachtens der Viejo sein musste, als Volcan de Chinandega bezeichnet hatte, frug ich wiederholt, welches alsdann der Viejo sei, ohne aber eine andere Antwort zu erhalten als: das mag einer der anderen sein! vielleicht der nächste²⁾! In Leon kennen nur die Gebildeteren, die im Verkehr mit Ausländern stehen, den Namen el Viejo, die landläufigere Bezeichnung ist heute el Volcan de Chinandega.

Der Viejo liegt nach meinen Peilungen in $12^{\circ} 41\frac{1}{2}'$ N.Br. und $86^{\circ} 58'$ W.L. v. Greenwich.

Seine Höhe maassen

Belcher 1838 barometrisch zu 5562 feet = 1695 m

Squier 1850 (trigonom.?) zu 6000 f. = 1829 m

Levy gibt ihm 1873 6266 piés = 1754 m

Da die erste Angabe die einzige ist, von der gesagt wird, wie sie erlangt wurde, wird man ihr den Vorzug geben müssen.

Der Viejo ist ein imposanter regelmässiger Kegel mit kaum ge-

1) Lib. 42 cap. 3, wo übrigens Tecoteaga steht, wohl zweifellos nur ein Schreibfehler, cap. 11 und 13.

2) „Puede ser uno de los demas! Talocz el mas adelante!“
Physikalische Classe. XXXVIII. 1.

furchten, 30° bis 35° steilen Flanken, der, von Leon aus gesehen, die übrigen Vulkane nur um ein geringes an Höhe übertrifft, von Corinto und der Bai von Realejo aus als weithin sichtbare Landmarke die anderen weit überragt. Der kleine Holzschnitt von Squier, Travels Bd. I S. 365, bringt seine Erscheinung fast noch besser zur Anschauung als die Lithographie gegenüber S. 364.

Er ist bis hoch hinauf dicht bewaldet und nur in der Nähe des Gipfels fast kahl. Sein Krater ist nur klein, der Rand nach Westen erheblich höher als nach Osten, wo er so niedrig ist, dass man von der Höhe des Telica bequem den Krater einsehen kann. Durch ein gutes Glas erkannte ich den westlichen Theil eines flachen schüsselförmigen Beckens, das zum grössten Theil mit üppiger Vegetation — wohl Grass — bekleidet war. Von Leon aus hatte ich mehrere Male geglaubt, dem Krater kleine, weisse Dampfwolken entsteigen zu sehen, vom Telica aus war aber von solchen nichts zu erkennen. Wenn der Viejo überhaupt noch Dämpfe ausstösst, so sind sie nur schwach.

Auch für den Viejo beweist Oviedo's Skizze, parte II tomo 2 taf. 2, fig. 1 sowie seine Ausführungen über die Verheerungen der Maribios eine lebhafte Thätigkeit zur Zeit der Conquista, und aus Dampier, der den Viejo mit einem Zuckerhut vergleicht, erfahren wir wiederum, dass er 1685 fortwährend rauchte und nachts zuweilen »Feuerflammen« aussties.

Sir Edward Belcher und seine Begleiter scheinen noch immer die einzigen Europäer zu sein, die den Viejo bestiegen haben, wobei sie von zahlreichen Insecten und besonders Hemipteren geplagt wurden. Belcher giebt an, dass im Februar 1838 der Krater etwa 460 m (500 yards) Durchmesser und ca. 46 m (150 feet) Tiefe gehabt habe; in ihm erhob sich 24 m (80 feet) hoch ein kleiner Eruptionskegel und in dessen Krater noch ein kleiner dritter rauchender Kegel. An vielen Punkten stiegen heisse Dämpfe auf.

Von dem Gipfel des Telica konnte ich von diesen inneren Kegeln nichts erblicken. Entweder verdeckte sie doch noch der westliche Kra-

terrand, oder aber die Atmosphärien haben sie seitdem abgetragen und alles in einen schüsselförmigen Krater eingeebnet.

Chonco oder Choncle.

Nordwestlich vom Viejo erhebt sich noch ein Kegel, dessen Namen ich in den zwei einzigen Fällen, in denen er mir mitgeteilt wurde, Choncle verstand, den aber Levy als Chonco bezeichnet. Auch Squier und Sonnenstein haben ihn bereits, wenn auch ohne Namen, in ihren Karten verzeichnet, und ersterer giebt auch 3 Skizzen von ihm. Er ist ein dicht bewaldeter ziemlich regelmässiger Kegel von vielleicht 900 m Höhe, an welchem sich nach Nordwesten, wie man von Corinto aus erkennt, noch ein letzter aber flacherer Kegel anlehnt, dessen Namen ich nicht erfahren konnte. An seinem Fusse beginnt die grosse Waldebene, die sich nördlich von der Stadt Chinandega hinzieht bis zum Fusse des auf der Ebene von León nur wie eine flache Bodenschwellung erscheinenden Coseguina.



Fig. 4. Der Coseguina vom Ostgipfel des Conchagua aus gesehen.

V.

Die Vuikane in der Fonsecabai und deren Umgebung.

Coseguina. Mianguera. Isla del Tigre. Conchagua.

Die herrliche Fonsecabai ist ungefähr von der Grösse des Golfes von Aegina, etwa 40 Seemeilen lang und 20 im Mittel tief; sie zeigt auch landschaftlich eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dem viel berühmten Saronischen Meerbusen. Leider konnte ich diesen einzig schönen Golf aber nur an Bord des P. R. R. Co's-Dampfer Guatemala unter dem Befehl des naturkundigen Capitain Dow ganz flüchtig zweimal berühren.

Als ich zum ersten Male am 30. Mai in dem Hafen La Union landete, verboten der politische Kampf und die allgemeine Erregung jede ausgedehntere Unternehmung¹⁾, und als ich auf der Rückkehr von

1) Durch die in Honduras andauernde Anarchie, wie man meinte, war auch S. Salvador in Mitleidenschaft gezogen worden. General Cabañas hatte den General Barrios zum Präsidenten ausgerufen. Am Tage vor unserer Ankunft war der erstere aber aus S. Miguel vertrieben worden und hatte sich mit 500 Mann nach La Union zurückziehen müssen. 7 Stunden nach ihm rückte auch schon General Gonsales mit 400 Anhängern der bestehenden Regierung im Hafen ein. Es kam zu einem

Acajutla am 8. Juli 1865 La Union zum zweiten Mal besuchte, hatte ich nur noch Zeit, in Eile den Conchagua-Vulkan zu besteigen, eine Kartenskizze derselben zu entwerfen und einige andere Peilungen auszuführen. Da man indessen nicht nur von der Höhe des Conchagua die ganze Bai und weithin ihre Umgebung klar und deutlich übersieht, sondern ich auch bemüht war, mündlich von den zuverlässigsten Einwohnern und aus der Literatur alle brauchbaren Nachrichten einzusammeln und zusammenzustellen, so hoffe ich doch vielleicht auch für die übrigen Vulkane der Fonsecabai einiges nützliche beibringen zu können.

Die Lage, die Form und die Tiefen der Fonsecabai sind im Maassstabe von 1 : 99000 in vorzüglicher Weise dargestellt auf der englischen Seekarte No. 1960 »Gulf of Fonseca« von Capitain Sir Edw. Belcher 1838. Die geographische Position von Punta Chicarene wurde bestimmt zu $13^{\circ} 17' 5''$ N. Br. und $87^{\circ} 42' 39''$ W. L. v. Greenw. Von den französischen Seekarten liegen mir zwei vor, welche Theile der Fonsecabai darstellen: No. 794, Plan du Port de San Carlos de la Union (partie occidentale de la baie de Conchagua) von Lieutenant Barbot de la Trésorière 1829 im Maassstabe von 1 : 103000 und No. 1535, Reconnaissance hydrographique du Port d'Amapala von Schiffsfähnrich Maury de Lapeyrouse 1852 im Maassstabe von 1 : 64700. Auf der ersten von

Gefecht, und nach etwa einer halben Stunde hatte sich der Sieg gegen die Erwartung von ganz Central-Amerika für die Regierung von Dueñas entschieden. Cabañas flüchtete sich, schwer verwundet, auf den U. S. A. Aviso »The Wateree«. 17 Mann wurden erschossen. Da auch ein in der Gegend wohlbekannter Deutscher bei diesem Pronunciamento stark compromittirt war, wurden meine anfänglichen Pläne auch von Männern, deren gelassenes Urtheil und entschlossener Charakter bekannt war, als zur Zeit unausführbar bezeichnet. Wohl mit Recht! Denn als Capitain Dow und ich am Nachmittage des 31. in seiner Gig die Bahia de La Union hinauf in den Estero des Rio Palomita fuhren und daselbst einige Exemplare des merkwürdigen Anableps Dowi schossen, sahen wir nach kurzer Zeit zwei bewaffnete Böte vom Land abstossen, die sofort scharf Jagd auf uns machten.

beiden ist die astronomische Lage von La Union angegeben zu $13^{\circ} 22'$ N. B. und $90^{\circ} 6'$ W. L. v. Par. (chronomet.) ($= 87^{\circ} 45' 51''$ W. L. v. Greenw.); Punta Chicarene liegt auf ihr $2' 48''$ südlich und $4' 6''$ östl. von La Union, also in $13^{\circ} 19' 12''$ Nr. Br. und $87^{\circ} 41' 45''$ W. L. v. Greenw. das ist um $2' 54''$ nördlich und um $0' 54''$ östlich von Pta Chicarene nach Belcher. Umgekehrt giebt Belcher die Plaza von La Union $+ 2' 36''$ N. und $+ 4' 9''$ W. $= 13^{\circ} 19' 41''$ N. Br. und $87^{\circ} 46' 48''$ W. v. Gr. also ebenfalls $2' 19''$ südlich und $0' 48''$ westlich von Barbot. Es besteht also im Mittel eine Differenz von $2' 18''$ in der Breite und von $0' 51''$ in der Länge¹⁾.

Da die beiden Karten in ihren Angaben der relativen Lage der Inseln und Küstenlinien im allgemeinen gut übereinstimmen, so kehrt diese Differenz auch in der geographischen Position dieser und daher auch in derjenigen der Vulkane der Fonsecaibai fast unverändert wieder.

Von ihnen erheben sich wie zwei Pfeiler der Coseguina und Conchagua im Südosten und Nordwesten und bezeichnen dem Seefahrer weithinaus die Einfahrt in die schöne Bai, in deren Hintergrund sich die Tigerinsel erhebt. Obgleich diese nicht in der Verbindungslinie zwischen dem Coseguina und Conchagua liegt, so verräth doch die regelmässig geschwungene Kegelform dem geübten Auge schon von weitem ihre Entstehung durch vulkanische Aufschüttung. Man darf sich daher wundern, dass dieselbe nicht früher den Weg in unsere Vulkanverzeichnisse gefunden hat und selbst in der letzten eingehenden Aufzählung der centralamerikanischen Vulkane von v. Humboldt aus dem Jahre 1859 noch fehlt. Statt dessen findet man bei ihm noch ebenso, wie auf den beiden gleichzeitigen Karten von Kiepert und selbst auf Sonnensterns Karte von Nicaragua (1859) am östlichen Ufer der Fonsecaibai den Vulkan Guanacaure, dessen L. v. Buch schon 1826 in der

1) Raper »Maritime positions« 147 giebt an Port de la Union, Chicarene Pt. $13^{\circ} 17'$ N. Br. und $87^{\circ} 44' 15''$ W. L. Das ist Belchers Breite und eine fast um $2'$ westlichere Länge.

physicalischen Beschreibung der Canarischen Inseln gedachte. Von dem östlichen Gipfel des Conchagua konnte ich in der Gegend, in welcher auf den Karten der Guanacaure eingetragen ist, deutlich einen Berg erkennen, den auf meine Anfrage auch der dort dienstthuende indianische Küstenwächter mit diesem Namen belegte. Derselbe zeigt sich aber oben tafelartig abgeschnitten mit steilen seitlichen Abstürzen, eine Form, wie sie bei vulkanischen Gerüsten moderner Entstehung nicht beobachtet wird, wohl aber durch Erosion in sedimentären Gesteinen häufig erzeugt wird. Er ist daher, wenigstens bis zu seiner genaueren Erforschung, vermuthlich aber wohl für immer, aus der Reihe der Central-Amerikanischen Vulkane zu streichen.

Mit einiger Wahrscheinlichkeit sind dagegen zwei andere Berge neu in die Zahl der Vulkane aufzunehmen. Wenn man vom Coseguina eine Gerade nach dem Conchagua zieht, so liegen zwar nicht auf ihr, aber doch sehr nahe neben ihr »los Favallones« und die Inseln Mianguera und Conchaguita, welche die Einfahrt in die Bai in vier Strassen zertheilen, in der Art, dass die beiden südöstlichen etwas über 5 Seemeilen, die beiden nordwestlichen aber nur 2 Seemeilen breit sind. Bei der kleinen Gruppe der Klippen (favallones) wird sich eine Sicherheit über ihre erste ursprüngliche Entstehungsweise kaum erreichen lassen, wohl aber auf den beiden früher bewohnten Inseln Mianguera und Conchaguita. Ihre Lage so nahe an der idealen Vulkanspalte verdient jedenfalls volle Beachtung und scheint mir darauf hinzudeuten, dass sie besondere Eruptionscentren darstellen. Um sie daher der Aufmerksamkeit späterer Forscher, die bei ausreichender Zeit sie so leicht erreichen können, noch besonders zu empfehlen, wird ihrer nachstehend als fragliche Vulkane ebenfalls mit wenigen Worten gedacht werden. Ist meine Annahme richtig, so würde Mianguera wohl den Kreuzungspunkt darstellen, von welchem, fast rechtwinklig, die Querspalte des Tigrevulkans ausgeht. Von diesen Betrachtungen aus, die bei dem Blick vom Conchagua über die Bai sich aufdrängten, war zu erwarten, dass auch die Insel Zacate grande ein auf der Fortsetzung dieser Quer-

spalte ausgebrochener Vulkan sei. Die niedrigere zerhackte Form derselben liess diese Annahme aber sofort als unwahrscheinlich erscheinen. Jedenfalls müsste sie wenigstens ein längst erloschenes und daher in seinen jetzigen Formen nur durch die Erosion bestimmtes Gerüst darstellen. Ansichten der herrlichen Bai mit ihren Inseln hat Squier gegeben; die eine von einer Anhöhe bei dem Hafen Amapala auf der Insel Tigre aus in den »Travels in Central Amerika« Bd. I S. 1; die andere, weniger treue von der See aus bei der südlichen Einfahrt in die Bai in den »States of Central Amerika« S. 676.

Coseguina.

Cosiguina, Consequina, Cocivina; soll ehemals Quisiguina geheissen haben¹⁾, aber Dampier schreibt schon Casivina. In den älteren Karten und Vulkancatalogen kommt auch ein Vulkan Gilotepe (Giletepe) vor, der zuerst von L. v. Buch 1825, wie A. v. Humboldt ein Jahr später angiebt, mit Recht identificirt worden ist mit dem Coseguina.

Die astronomische Lage des Vulkans Coseguina geben an:

1) Barbot de la Trésorière 1829 ed. 1833	N.B. 13° 0'	W.L. v. Gr. 87° 30'
2) Malaspina neu ber. v. Berghaus 1838	" 13° 05' 20"	" " 87° 26' 51"
3) Edw. Belcher 1838 ed. 1840 ²⁾	" 12° 57' 30"	" " 87° 30'
4) E. G. Squier 1851	" 12° 15'	" " 87° 36'
5) Bailey II ed. 1856	" 12° 59'	" " 87° 31'
6) E. G. Squier 1858	" 12° 56'	" " 87° 30' 45"
7) Sonnenstern 1859	" 12° 51' 30"	" " 87° 35'
8) Dollfus und Montserrat 1868	" 12° 55'	" " 87° 33'

Von diesen Angaben erscheint noch heute die von Belcher herrührende als die zuverlässigste. Da es für einen Theil derselben unsicher bleiben muss, ob sie überhaupt auf eigenen, neuen Messungen beruhen und nicht etwa bloss ungenauen Kopien ihre Scheinexistenz

1) Belcher »Voyage round the World in the Sulphur« 1843 Bd. I S. 242.

2) Raper Maritime Positions 147 giebt der Punta Coseguina N.Br. 12° 58 (statt rund 12° 57' 30" bei Belcher).

verdanken, wie man von mehreren fast argwöhnen möchte, kann man auch keine brauchbaren Mittelwerthe berechnen.

Die absolute Höhe des Vulkans beträgt nach Belcher »ungefähr 3800 feet [= 1158 m] über dem mittleren Wasserstande.« Diese letzte Praecisirung hat offenbar nur dann einen Sinn, wenn die Höhe wirklich gemessen und nur auf die nächste runde Zahl zugerundet wurde. M. Wagner giebt 2831 Fuss an¹⁾. Die Messung wurde jedoch, wie derselbe auf meine Anfrage mir brieflich mittheilte, mit einem Aneroidbarometer gemacht, dessen Zeiger durch starke Stösse verrückt worden war, sodass er selbst auf diese Messung keinen Werth lege. Levy schreibt ihm 3835 pied = 1071 m Seehöhe zu. Dollfus und Montserrat (S. 330) geben die Höhe annähernd auf 1000 m an.

In den Schriftstellern aus der Zeit der Conquista konnte über den Coseguina keine Auskunft gefunden werden. Auf den beiden ältesten Generalkarten von Amerika aus den Jahren 1527 und 1529, welche die Grossherzogl. Bibliothek zu Weimar aufbewahrt, heisst die Pta. Coseguina sehr bezeichnend Cabo termoso. Die erste Erwähnung des Coseguina und die ältesten Nachrichten über ihn verdanken wir daher dem trefflichen Buccanier Dampier und seinem Genossen Wafer, die 1684 und 1685 die Westküsten Central-Amerikas heimsuchten. Dampier sagt²⁾ »Casivina point liegt in 12°40' N.Br.; es ist ein hohes rundes Vorgebirge, welches auf offener See wie eine Insel aussieht, da das jenseitige Land sehr flach ist«. Wafer erzählt, dass sie, um sich zu verproviantiren, nach einer Vieh-Hacienda gingen und dabei in der offenen Savane einen heissen Bach überschreiten mussten. Er bemerkt alsdann³⁾: »Dieses Flüsschen kommt unter einem Hügel hervor, aber er war kein Vulkan, obgleich mehrere an dieser Küste liegen. Aus Neugierde watete ich in dem Bache soweit hinauf als das Tages-

1) Ausland 1855 S.1203.

2) N. voyage round the world ed. 1703 p. 122.

3) N. voyage and description of the isthmus of America II ed. 1704 p. 152 — verdruckt steht statt dessen 352 über der Seite.

licht reichte. Das Wasser war klar und flach, aber die Dämpfe unter dem Hügel waren wie die eines kochenden Topfes und durchfeuchteten mein Haar. Das Flüsschen dampfte auch ausserhalb des Hügels noch auf eine lange Strecke.«

Diese beiden Stellen beweisen, dass der Coseguina gegen Ende des 17ten Jahrhunderts weder thätig war, noch überhaupt die charakteristische kahle Kegelform zeigte, die den Buccaniers so wohl bekannt sein musste. Dagegen geben die wenigen Worte, mit denen Dampier in seiner knappen, praecisen Weise ihn schildert, ganz die gleiche Vorstellung von seinem damaligen Aussehen, wie die ausführlicheren, durch rohe Skizzen erläuterten Beschreibungen seiner Beschaffenheit vor der grossen Eruption von 1835, die ich wie, in Leon und Corinto, so besonders auch in La Union und dem Dorfe Conchagua von älteren Eingeborenen erlangte. Nach den völlig übereinstimmenden Angaben war der Vulkan damals etwas höher als heute und stellte nicht sowohl einen Kegel als vielmehr eine rundlich gewölbte Kuppe dar, die man kaum für einen Vulkan gehalten habe. Da dieselbe mit dem dichtesten uralten Walde bedeckt war, so habe niemand je dieselbe bestiegen. Aus diesem Grunde war auch nicht sicher zu ermitteln, ob derselbe, wie zu vermuthen, damals wirklich schon einen grösseren Krater besessen hat oder nicht. Für die Geschichte des Coseguina ein geradezu unersetzlicher Verlust ist es, dass Barbot de la Trésorière auf seinem 1829 aufgenommenen Plane des westlichen Theils der Fonseca-bai keine Höhenbestimmungen des Coseguina, Tigre und Conchagua gegeben hat. Wie Wafer 1685, so fand auch Belcher 1838 am Meeresufer im Nordosten des Vulkans eine Quelle süssen lauwarmen Wassers; die Identität beider ist dann zuerst von Wells, der zugleich den Namen des Baches als *Agua dulce* angiebt, behauptet worden; Dollfus und Montserrat nehmen sie als selbstverständlich an, und in der That liegt kein Grund vor, dieselbe zu bezweifeln, wenn auch sein Lauf durch die Eruption von 1835 verändert wurde.

So wenig diese Nachrichten auch genügen, um eine deutliche Vor-

stellung von der Geschichte des Coseguina zu gewinnen, so machen sie es doch mindestens sehr wahrscheinlich, dass der Berg seit den Zeiten der Buccaniers, ja seit denen der Conquista oder noch früher, keine Eruption gehabt und daher auch keinerlei bemerkbare Veränderungen erlitten hat.

Da die gelegentliche blosse Erwähnung des Coseguina oder Gilo-tepe als Vulkan nichts beweisen kann, so steht dieser Ansicht in der That nur der Bericht von Caldcleugh aus dem Jahre 1836¹⁾ entgegen, welcher aussagt, dass »von dem wenig hohen und oben abgestutzten Coseguina zwei Ausbrüche berichtet würden, nämlich diejenigen von 1709 und von 1809.« Nach allen angestellten Nachforschungen, mit denen die übrigen, bereits gedruckten Darstellungen durchaus übereinstimmen²⁾, muss ich, wie auch Stephens und M. Wagner thun, diese Angabe für eine irrige halten und rechne die beiden, erst nach dem grossen Ausbruche von 1835 gemeldeten, früheren Eruptionen in die grosse Kategorie der nach gewaltigen Ereignissen so häufig auf-schiessenden, zuvor völlig unbekannt gewesenen Angaben voraus verkündender oder sonst durch den späteren Zusammenhang interessanter Thatsachen, deren Werth auf beiden Hemisphären so ziemlich der gleiche zu sein scheint.

Die berühmte Eruption im Januar 1835 ist somit der einzige uns überlieferte Ausbruch des Coseguina.

Obgleich dieser nun oft genug geschildert worden ist und längst in allen Lehrbüchern und populären Darstellungen, in denen von Vulkanen die Rede ist, seinen Patz gefunden hat, so sind doch alle mir bekannt gewordenen Beschreibungen desselben ungenügend und vielfach unrichtig. Weitaus am zuverlässigsten sind noch die ersten, unmittelbar nach demselben publicirten Originalberichte, wenn sie auch natürlich nur eine einseitige Ansicht gewähren. Die allgemeinen und umfassenden

1) Philos. Transact. 1836 p. 27.

2) z. B. Stephens Incid. of trav. in Centr. Amer. Bd. II S. 37 4. Zeile v. unten.

Darstellungen desselben lassen die gerade in jenen Ländern doppelt erforderliche strenge Kritik vermissen und leiden daher meist an Uebertreibung. Es ist daher nachstehend versucht worden, nach den an Ort und Stelle, in Leon, Corinto, La Union und Conchagua gesammelten Nachrichten und nach den zuverlässigsten publicirten originalen Localberichten¹⁾ eine neue, möglichst exacte Beschreibung dieses Ausbruchs zu geben, wobei denn, um sie nicht allzu sehr aufschwellen zu lassen, ebensowohl von der Angabe aller in geologischer Beziehung nur nebensächlichen Erscheinungen abgesehen werden musste, als von der einzelnen Widerlegung aller über dieselben schon gedruckten Irrthümer.

Der Ausbruch begann, ohne das irgend welche vorausgehende Erdstösse die Umwohner gewarnt hätten, denn die Retumbos, die Galindo in der Nacht vom 16. zum 17. Januar bei Salamá, in der Vera-Paz, hörte und später auf den 200 Seemeilen abliegenden Coseguina zurückführen wollte, wurden an der Fonsecabai selbst nicht wahrgenommen. Die Eruption begann vielmehr mit einem einfachen Aschenauswurf, der anfänglich nur unbedeutend war. Es ist dies auch der Grund, warum sich die Zeit ihres ersten Anfangs nicht bestimmt angeben lässt. Caldcleugh's Angabe, dieselbe habe bereits am Nachmittag des 19. Januar

1) Die wichtigsten sind: Die amtlichen Berichte von C. Man. Romero, Hafen capitán in La Union d. d. 29. Januar und 19. Febr. 1835; von J. N. Gonzales (Regierung v. Nicaragua) Leon d. 7. Februar 1835; von J. Gonez Nacaome d. 5. Febr.; M. Rodas de S. Marcos 13. Febr.; Observaciones meteorologicas de Guatemala in el Boletin oficial, Ausland 1835 No. 203 und 205 und in Dollfus & Montserrat S. 337. Ferner: Times 25. März 1835; M. Savage, late acting U. S. A. consul in Stephens Incidents of travel in Centr. Am. Bd. II S. 37; journal der Hac. S. Antonio in Belcher Voy. r. the world Bd. I S. 242; Galindo in journ. R. geogr. soc. Lond. und Silliman Am. journ. t. 18 p. 332 ff.; Byam Wanderings p. 37; Acosta, Viages scientif. p. 56. Wichtig sind auch die eigenen Beobachtungen Sir Edw. Belchers a. o. a. O.; Dunlop Travels in Centr. Am. 1846 No. 30; Nautical Magazine 1835 No. 42. Eine zwar nicht exacte aber äusserst lebendige Schilderung giebt M. Wagner in Scherzer Wanderungen durch die mittelamerikanischen Freistaaten. S. Wells Explor. & Adventures.

begonnen, wird an Ort und Stelle bestimmt widersprochen. Der Ausbruch soll in der ersten Frühe (de madragada) des 20. Januar 1835 begonnen haben, nach den meisten und besten Angaben um $\frac{1}{2}$ 7 Uhr, und bei Sonnenaufgang beobachtete man allgemein in der Richtung des Coseguina eine weisse Dampfsäule, die mit dem bekannten charakteristischen Brausen ausgestossen wurde. Rasch nahm diese an Höhe und Umfang zu, während zahlreiche Blitze sie durchzuckten, und ihre Farbe, dunkler werdend, bald mehr grau, bald bräunlich erschien.

Ungefähr um 9 Uhr vormittags erfolgte ein heftiges Erdbeben, welches M. Savage in S. Miquel also in 45 Seemeilen¹⁾ Abstand vom Coseguina als drei starke Erdstösse empfand. Die Grösse und der Umfang der Rauchpinie war jetzt schon so bedeutend geworden, dass sie bald für La Union und wenig später, gegen 11 Uhr, auch für Nacaome den Horizont verhüllte und die ganze Gegend mit einem Aschenregen bedeckte. Indem diese an Dichtigkeit immer mehr zunahm, führte sie bald zu völliger Dunkelheit und vulkanischer Nacht, welche selbst die zahlreichen electrischen Entladungen, begleitet von den furchtbarsten Donnerschlägen, kaum noch vorübergehend zu erhellen vermochten. In La Union war es bereits gegen Mittag absolut finster, nachmittags ebenso in Nacaome und in S. Miguel, wo um 4 Uhr M. Savage buchstäblich nicht mehr die Hand vor Augen sehen konnte.

In Folge des Süd-Ostwindes wurde die Asche zunächst nach Norden und Westen getrieben, während die nach Süd(-Osten) gelegenen Gebiete noch verschont blieben. Der Aschenregen erstreckte sich gegen Abend des 20. Januar bereits weit hinein nach Honduras bis Tegucigalpa und erreichte nach N. O. Nueva Segovia, nach W. angeblich S. Salvador. Gegen Abend folgten wiederum zahlreiche Erderschütterungen, von denen fünf Stösse sich als besonders stark erwiesen. An die Stelle der gröberen sandartigen Asche trat eine äusserst feine staubige.

1) Stephens giebt unrichtig dem Vulkan v. S. Miguel 120 miles Abstand vom Coseguina.

Die Nacht vom 20. zum 21. Januar dauerte die Eruption in gleicher Furchtbarkeit, mit den häufigen Blitzen und schrecklichen Donner-
schlägen fort.

Am Morgen des 21. hatte es sich in Nacaome und S. Miguel ein wenig aufgehellt, sodass man zuweilen die matte gelbe Scheibe der Sonne zu erkennen vermochte, nur in dem unglücklichen La Union dauerte die absolute Finsterniss fort. Häufige Erdbeben und Retumbos erschütterten den Boden, und um 3 Uhr nachmittags erfolgte ein heftiger Erdstoss, der, in Leon, Realejo, S. Miguel fühlbar, in La Union so stark war, dass er mehrere der eben in einer Bussprocession um Gnade flehenden Einwohner umwarf.

Im Laufe dieses Tages erreichte der Aschenregen, der am 20. nachmittags von da aus, erst bei Süd- und dann bei Nordwind wie eine Regenwolke erschienen war, selbst die Stadt (la nueva) Guatemala, die in Folge dessen »wie im Schatten« lag.

Am Morgen des 22. Januar hellte es sich endlich ein wenig in La Union auf, sodass man wenigstens ohne Lichter und Fackeln in den Strassen gehen konnte, dagegen hatte sich nicht nur Nacaome wieder mehr verfinstert, sondern es fing der Aschenregen an, in Folge der veränderten Windrichtung, oder vielleicht bloss der eingetretenen Windstille, nun auch nach Süd-Ost über Chinandega bis Realejo und Leon sich auszubreiten und die ganze Gegend zu beschatten. Da indessen keine stärkeren Erdbeben mehr sich fühlbar machten, so hoffte und glaubte man allgemein, der Ausbruch neige sich seinem Ende zu.

Doch mit Unrecht! Erst in der Nacht vom 22. zum 23. erreichte die Eruption das Maximum ihrer Intensität. Nachdem bis dahin die Nacht ohne neue Störungen verflossen war, bemerkte man zuerst um Mitternacht eine Zunahme des vulkanischen Getöses. Darauf erfolgte gegen 1 Uhr früh ein furchtbarer Erdstoss, begleitet von unterirdischen Detonationen von unglaublicher Stärke und mehreren schwächeren Erschütterungen. Gleichzeitig steigerte sich auch wieder der Aschenauswurf, begleitet von den heftigsten elektrischen Entladungen. Es gehört dieser

Paroxysmus bekanntlich zu den gewaltigsten, welche die Geschichte des Vulkanismus auf unserer Erde verzeichnet hat. Von Costarica bis Dolores de Petén und bis in die Altos von Guatemala, auf einen Radius von 250 Seemeilen — das ist der Abstand vom Vesuv bis Pisa oder von Berlin bis Mainz — machte sich der Stoss noch als ein starkes Erbeben der Erde fühlbar, während die furchtbaren ihn begleitenden Detonationen sich noch viel weiter erstreckten. Sie wurden nach N. W. vernommen in Merida und bis Oajaca, in 600 Seemeilen Abstand. Auf Jamaica glaubte man in Kingston (700 Seemeilen), das Britische Kriegsschiff Fly sei auf der Pedrobank auf den Grund gerathen und gäbe Nothschüsse ab; ähnlich dachte man in dem 730 Seemeilen abstehenden Carthagena de las Indias, wo der Capitain M'Quhac vom Fly mit dem Gouverneur in See ging um, ein in Noth vermuthetes Schiff aufzusuchen. Selbst in St. Marta in 800 Seemeilen Abstand, wurden dieselben noch deutlich wahrgenommen. Es ist dies die Entfernung des Vesuvs von Hamburg oder diejenige von Berlin bis Barcelona. Nach Acosta wurde das Getöse sogar in Sta. Fé de Bogota in einem Abstände von 940 Seemeilen vom Coseguina noch wahrgenommen.

Dieser weiten Verbreitung des gewaltigen Erdstosses und der begleitenden Retumbos entsprach denn auch die Steigerung des vulkanischen Auswurfes selbst.

Am 23. Januar war schon um 9 Uhr vormittags Chinandega wieder in absolute Finsterniss gehüllt, ebenso um 10 Uhr La Union und etwa gleichzeitig auch Nacaome. Jetzt traten für alle Umwöhner die schrecklichsten Momente ein, und die Zeugen können kaum Worte genug finden, um dieselben zu schildern. Die Nacht war so finster, dass selbst bei Fackelschein Personen, die sich beinahe berühren konnten, einander nicht erkannten und kaum sahen. Der Aschenfall war so dicht, dass man kaum noch zu athmen vermochte, überall herrschte Schrecken und Entsetzen. Auch Leon war schon um 11 Uhr verdunkelt, kurz nach Mittag Granada und gegen 3 Uhr Nandaime, ja bis zu dem 140 Seemeilen, also etwa soweit wie Göttingen von Berlin, entfernten Rivas

soll sich die Finsterniss erstreckt haben. In etwa 60 Seemeilen Abstand von der Südküste Nicaraguas wurde der Columbianische Schuner Boladova von der Dunkelheit überrascht und brauchte 45 Stunden, um sich aus derselben herauszuarbeiten. Matagalpa soll 36 Stunden lang in nächtlichem Schatten gelegen haben. In Honduras erstreckte sich der Aschenfall bis nach Trujillo an den Caribensee. Weiter westlich blieb zwar Izabal nach Galindo verschont, aber schon in Gualay fiel Asche.

Der Staat S. Salvador war zum grössten Theile verdunkelt; auch in Guatemala nahm der Aschenregen wieder zu und schob seine Grenzen weiter nach Westen vor; die ganzen Altos wurden von ihm überzogen; Sololá und Quezaltenango, Totonicapan und Gueguetenango wurden von ihm heimgesucht, und in S. Marcos war er am Morgen des 24. noch so stark, dass man an einen Ausbruch des nachbarlichen Vulkans von Quezaltenango glaubte. Selbst jenseits der Grenzen von Guatemala, zu Tapachuda in Soconusco (330 Seemeilen) und zu Socoltenango in Chiapas fiel noch Asche; 355 Seemeilen vom Coseguina entfernt, soweit wie vom Vesuv bis nach Klagenfurt oder von Berlin bis nach Zürich.

Von diesem gewaltigen Paroxysmus rührte auch der Aschenfall her, den man an der Nordküste von Jamaica bemerkte und anfänglich dem Ausbruche eines Vulkans auf den kleinen Antillen zuzuschreiben geneigt war. Er verhüllte hier am 24. Januar zwischen 2 und 4 Uhr in St. Ana's die Sonne und hatte am Morgen des 25. die Umgebung von St. Marys und Port Antonio mit seinem vulkanischen Staub bedeckt. Port Antonio ist vom Coseguina etwa 730 Seemeilen, noch etwas weiter wie Berlin vom Vesuv, entfernt, doppelt so weit als Socoltenango absteht, der entfernteste Punkt, von welchem der Aschenfall auf dem Centralamerikanischen Continent berichtet wird. Man hat daher bekanntlich gleich bei der ersten Kunde dieses Aschenfalls auf Jamaica denselben nicht mehr der directen Wirkung einer geradezu ins abenteuerliche gesteigerten Wurfkraft des Vulkans zuschreiben mögen, sondern einem Transport auf dem herrschenden Winde, wobei derselbe alsdann bei dem bekanntlich im Winter über die ganze Caribensee

brausenden Nordostpassat für den oberen rückkehrenden Aequatorialstrom einen noch besseren Beweis liefert als die Asche, welche bei dem Ausbruche des Morne Garou am 1. Mai 1812 auf Barbadoes fiel.

Ebensowenig wird man bei dem schwimmenden Bimstein, welchen das Britische Kriegsschiff Conway in $7^{\circ} 26'$ N. Br. und $104^{\circ} 45'$ W. L. v. Greenw., also 1100 Seemeilen vom Coseguina, 40 Meilen lang antraf, an ein directes, unmittelbares Schleudern denken dürfen, sondern annehmen müssen, dass derselbe erst von dem Ostnordostpassat dahin getrieben worden sei.

Für die Behauptung, dass die Asche bis nach der Vera-Cruz und dem Hochlande von Mexico einerseits und andererseits bis Cartagena, Sta. Marta, Caracas, Bogotá und Quito sich verbreitet habe — welche wenigstens theilweise offenbar durch die Verwechslung mit den unterirdischen Detonationen entstanden ist — habe ich keine verlässlichen Zeugen aufzufinden vermocht und halte ihren Inhalt daher keineswegs für »sicher beglaubigt«¹⁾, sondern im Gegentheil für falsch.

Heinr. Berghaus hat zuerst 1838 und 1840 im Physikalischen Atlas III. Abth. Geologie No. 9 und 10 den Detonations- und Verfinsterungskreis dieser maximalen Entwicklung graphisch wiedergegeben, beidemal aber seine, ursprünglich offenbar auf sorgsamem Zusammenstellungen beruhende Darstellung dadurch geschädigt, dass er allzu schematisch wirkliche Kreise gezeichnet hat.

Mit diesem furchtbaren Paroxysmus scheint sich die vulkanische Thätigkeit erschöpft zu haben; denn sie begann nun rasch zu ebbem. Schon gegen 3 Uhr nachmittags begann es bei Realejo soweit aufzudämmern, wie in einer finsternen Mondnacht, und am Abend des 23. Januar vermochte der kräftige Nordwind die Gegend von Leon aufzuhellen, sodass die geängsteten Bewohner wieder die untergehende Sonne zu er-

1) Moritz Wagner, Ausland 1855 S. 1239; Scherzer, Wanderungen durch die mittel-amerikanischen Freistaaten S. 487 und Scherzer, Natur und Völkerleben im tropischen Amerika S. 102. Nach ihm hat der Verbreitungskreis des Aschenfalls einen doppelt so grossen Umfang als der Detonationskreis, was offenbar verkehrt ist.

kennen vermochten. Am Morgen des 24. gegen 5 Uhr fing es endlich auch in dem unglücklichen La Union an sich aufzuklären, und man konnte den Mond und selbst einige Sterne erkennen. Bis zum 27. dauerte dann der Aschenregen, verbunden mit häufigem Erbeben des Bodens, wenn auch in schwächeren Graden noch fort. Noch am 27. war zu Guatemala die Atmosphäre wieder dichter mit vulkanischem Staube beladen, und erst am 30. Januar war sie wieder vollkommen klar und rein. Furchtbare, wolkenbruchartige Regengüsse folgten in der unmittelbaren Nähe des Vulkans dem Aschenausbruche. Am 9. Februar war der Vulkan selbst noch in dichte Wolken gehüllt, und am 15. stiess er noch »Feuer und Rauch« aus und machte die Umgegend noch von Zeit zu Zeit leise erbeben, dann aber liess seine Thätigkeit immer mehr nach, um allmählig ganz zu erlöschen. Die Aschenmenge, die der Vulkan in dieser Eruption auswarf, muss eine ungewöhnlich grosse gewesen sein, doch reichen die Angaben über die Verbreitung und besonders über die Mächtigkeit derselben leider nicht aus zu einer genaueren Berechnung. Bei der Hacienda Coseguina sollen die Asche und Lapillen 3 m hoch gefallen sein, und die Ausgrabungen Sir Edw. Belchers bei Monypenny point, welche bei $4\frac{1}{2}$ feet die ehemalige Oberfläche noch nicht erreichten, beweisen, dass dieselben sich auch hier in bedeutender Mächtigkeit abgelagert hatten. In La Union fiel die Asche 12 cm hoch, und zu Nacaome lag sie überall wenigstens 5 cm hoch, erreichte aber stellenweise die Mächtigkeit von fast 0,5 m. In der Fonsecaibai waren zwei kleine, etwa 150 und 650 Meter lange Inselchen und mehrere Untiefen aufgeschüttet worden. Nach Südosten hin war der Aschenfall, wie auch nach allen Berichten über die Eruption schon zu erwarten war, ein geringerer, denn schon auf der Hacienda S. Antonio bei Realejo betrug derselbe nur etwa 2 cm.

Kein Lavastrom scheint den mächtigen Aschenausbruch begleitet zu haben. Kein gleichzeitiger Bericht gedenkt eines solchen, und wenn nicht nur 18 Jahre nach der Eruption Squier¹⁾, sondern auch schon 5

1) Squier, travels i. Centr. America i. Nicaragua 1853 Bd. II S. 111: A crater

Jahre nach ihr der genaue Stephens¹⁾ von Lavaströmen reden, so steht diesen Angaben der Bericht Sir Edw. Belchers entgegen, der ebenso, wie fast alle seine Officiere bereits 1838 den Vulkan besteigen konnte. Nicht nur ist in demselben nirgends von einem Lavastrom die Rede, sondern seine klare Beschreibung der lang geschwungenen ununterbrochenen Abhänge des Vulkans »jener einförmigen Linie, die an Abhängen, welche aus losem Sand bestehen, die Regel ist«, lässt bestimmt die Thatsache hervortreten, dass damals ein solcher nirgends erkennbar war; und wenn er nach der Schilderung dieser einförmigen Bergflanken hinzu fügt: »Wie die grosse Menge der in dem Boden eingeschlossenen Holzkohle, ebenso wie die halbverkohlten Baumstämme lehrten, war jener Einebnung offenbar Feuer vorausgegangen«, so sind diese Wirkungen ebenso gut, wenn nicht besser, durch die heisse Asche zu erklären, als durch einen vorausgegangenen, jedenfalls räumlich beschränkten Lavaausbruch.

Ueber die Existenz, die Art und Grösse des Feuerscheins (fulgo), von welchem mehrfach in den Berichten die Rede ist, konnten nachträglich keine befriedigenden Angaben erlangt werden. Mehrfach schien es, als habe man bloss geschlossen: wo Rauch ist, muss auch Feuer sein, und mit Bestimmtheit lässt sich behaupten, dass wenn ein Feuerschein überhaupt vorhanden war, derselbe doch völlig zurücktrat gegen die häufigen electrischen Entladungen (muchissimos relampagos).

Die grösste dauernde Wirkung des Ausbruchs von 1835 war die Umgestaltung der vormals dicht bewaldeten Bergkuppe in das heutige kahle Gerüst mit dem weiten Kraterbecken auf seinem Gipfel.

Die erste ausführliche Beschreibung des Coseguina nach der grossen Eruption ist die mehr erwähnte von Sir Edw. Belcher, der ihn im December 1838, also fast 4 Jahre nach derselben bestieg. Er fand

had been opened . . . from which had flowed vast quantities of lava into the sea on one hand and the golf of Fonseca on the other.

1) Stephens Incid. of travel i. Centr. Am. publ. 1841 Bd. II S. 36 Coseguina, with its field of lava und S. 37 a mountain and field of lava run down to the sea.

überall noch die Spuren mächtiger Wasserfluthen, welche aber nur in einzelnen Wasserrissen sich tiefer in seine Flanken eingeschnitten hatten, während sie im allgemeinen einebnend auf die Abhänge des Vulkans wirkten. Ganz richtig bemerkt er, dass diese Fluthen nicht aus dem weiten Kraterbecken könnten übergeflossen sein, da sonst die Wirkung eine noch weit schrecklichere Verwüstung gewesen sein würde, und der Boden in tiefe Schluchten hätte aufgerissen werden müssen. Nur an seiner Basis wurden zahlreiche Gruben beobachtet, welche, nach seiner Ansicht, wahrscheinlich Fumarolen ihren Ursprung verdankten, da sie mit Schwefel ausgekleidet waren und selbst damals Dampf aushauchten. »Das Gehänge und die Seiten der Wasserrisse waren mit kleinen kelchförmigen Auswüchsen übersät; es waren dies offenbar ebenso viele kleine Sprudel, die durch das Entweichen von Gasblasen aus der flüssigen Masse gebildet wurden. Einige von ihnen waren mit Schwefel ausgekleidet, andere aber enthielten zahlreiche etwa erbsengrosse Kugeln«.

Die Verwüstungen der Eruption schienen sich bis in das Meer erstreckt zu haben, denn in der unmittelbaren Nachbarschaft des Vulkans brachte das Schleppnetz auch nicht eine Conchylienschale herauf, sondern nichts als durch Asche zusammengebackene Sabella-Röhren. Von dem ersten Anfang des Berges an fehlte jedes Grün. Mächtige Bäume standen bald gebleicht und versengt, bald waren sie entwurzelt, in wilder Unordnung zerstreut, als hätte sie die Gewalt des Oceans in die Wasserrisse hineingespühlt. Den Krater beschreibt Belcher als ein Becken mit anfänglich fast senkrechten, etwa 60 Meter hohen Abhängen, die sich dann verflachen und in ihrer Mitte einen kleinen durchsichtigen See umschliessen. Dampf quoll in Menge aus seinen Seiten, und häufig erhoben sich kleine Rauchsäulen, die bei Windstille eine ansehnliche Höhe erreichten. Die Abhänge waren überall von Fumarolen durchzogen, in deren einer eine Temperatur von 100° gefunden wurde. Den Durchmesser des Kraters giebt Belcher im Text zu einer halben Seemeile an; auf der Karte von der Fonsecaibai (No. 1960) haben die

Kraterränder aber einen Durchmesser von fast 1,5 Seemeilen. M. Wagner giebt später dem Krater ähnlich einen Umfang von über eine spanische Legua. Danach würde sein Durchmesser etwa eine Seemeile oder etwas mehr betragen. Ich selbst maass im Juli 1865 von der Ostspitze des Vulkans von Conchagua (bei der Flaggenstange) den Durchmesser des Kraterrandes zu $3^{\circ} 30'$. Setzt man, wie die französische und englische Seekarte ganz übereinstimmend ergeben, den Abstand von dem östlichen Kegel des Conchagua bis zum Gipfel bezw. bis zum Centrum des Kraters = 24 Seemeilen, so berechnet sich der Durchmesser des Kraters von der nordöstlichen Randspitze bis zur südwestlichen zu 1,466 Seemeilen. Das ist genau der Durchmesser, den man in der angeführten Richtung auf Belchers Karte mit dem Zirkel abgreifen kann. Belchers Angabe im Texte beruht daher auf einem Irrthum, vielleicht auf einem Druckfehler. Der Durchmesser des Coseguinakraters, wie ihn die Eruption von 1835 zurückliess, kann mit grosser Sicherheit = 1,5 Seemeilen gesetzt werden.

R. G. Dunlop, der den Coseguina am 2. Mai 1844 bestieg, fand keinerlei Dampfentwicklung mehr vor und vermochte keine Spur eines Lavastroms zu entdecken; auf seinen Flanken wurden nur grosse dunkle, zum Theil verglaste Felsbrocken beobachtet. Seine Beschreibung des Kraters stimmt gut zu der Belchers; seinen Umfang schätzt Dunlop auf eine Legua; seine Wände bestehen aus einer Folge scharfkantiger schwarzer Felsen.

Die einzige Besteigung des Coseguina, die seit dem Besuche Sir Edw. Belcher's und seiner Officiere und demjenigen Dunlop's bekannt geworden, ist diejenige von Moritz Wagner, der am 6. März 1854 auf dem Coseguina war. Er beobachtete noch viele Spalten, besonders am Fuss der inneren Kraterwände, aus denen dünne und daher schon in einem geringen Abstände nicht mehr wahrnehmbare Dampfwölkchen aufstiegen, und fand die Aschen und Lapillen des Kraterbodens noch erhitzt. Auch er berichtet nichts von einem Lavastrom, den die grosse

Eruption von 1835 ergossen hätte. »Nur von älteren Lavaströmen scheinen in der Ebene auf der Ostseite noch einige Spuren vorhanden«.

Im Sommer 1865 war die Umgebung des Vulkans schon wieder grün und mit Wald bedeckt. Aber mit dem steileren Ansteigen der Flanken verschwand auch die Vegetation, und die mittleren und höheren Theile derselben sind noch immer ein Bild schauerlicher Oede und Zerstörung.

Es war mir leider nicht vergönnt, den berühmten Vulkan selbst besuchen zu können. Seine Südwest- und Westseite habe ich zwar aus ganz geringem Abstand gesehen und in den steilen Klippen, gegen welche die Südsee donnernd anschlägt, die mauerartig erscheinende Structur der wechsellagernden Laven- und Aschenbänke unterscheiden können, allein die Tiefe des Standpunktes auf dem Schiffe vereitelt hier jeden Versuch, sich näher über den Bau des ganzen Berges und seine Beziehungen zu der Umgebung zu orientieren. Von dem Ostgipfel des Conchagua umgekehrt übersieht man trefflich das ganze, etwas niedrigere Gerüst des Coseguina und kann klar noch Theile des gegenüberliegenden inneren Kraterrandes sehen, aber die Entfernung, 24 Seemeilen, ist doch, selbst bei der durchsichtigen Atmosphäre, welche die Zeit vor den tropischen Nachmittagsregen kennzeichnet, schon zu ansehnlich, um noch in die Einzelheiten eindringen zu können. In Figur 4 ist versucht worden, die Ansicht des Coseguina vom Conchagua aus zu skizziren.

Nur drei frühere bildliche Darstellungen des Coseguina sind mir bekannt geworden. Die erste ist die alte von Sir Edw. Belcher, die auch Squier copirt hat. Die zweite ist eine Umrisskizze auf der reconnaissance hydrographique du port d'Amapala (Dep. gen. d. l. marine No. 1535) vom Jahre 1852; sie ist, wie besonders angegeben, in fast rein westlicher Richtung vom Krater aufgenommen und zwar, wenn ich sie recht verstehe, aus einem Abstand von ca. 6 Seemeilen von der Küste. Die letzte ist die nach mir aufgenommene, aber früher publicirte, von Dollfus und Montserrat (Taf. 8 fig. 1). Sie ist mir nicht recht verständ-

lich; der Vordergrund deutet auf eine sehr geringe Entfernung, während der dahinter hoch aufsteigende Coseguina einen grösseren Abstand erwarten lässt. Der Standpunkt scheint etwas mehr nach SW. zu liegen, als bei der sonst sehr ähnlichen oben erwähnten zweiten Ansicht. Die Skizze von Belcher ist, nach den in Vordergrund gezeichneten Ueberresten des im Text und auf der Karte erwähnten grossen viereckigen Bauwerkes, von NO. aus aufgenommen. Sie zeigt westlich von dem eigentlichen Vulkan einen zweiten bis an die Küste reichenden, nach der Zeichnung zu schliessen, gegen jenen sehr steil abfallenden Höhenzug. Es scheint dies die innere Ansicht der nämlichen Höhe zu sein, die auch auf der Skizze Figur 4 dicht bewaldet im Westen des Coseguinakraters sich heraushebt, und wahrscheinlich ist sie die nämliche, die auf den beiden französischen Skizzen westlich vor dem eigentlichen Coseguina angegeben ist. Sie dürfte, die Richtigkeit dieser Auffassung vorausgesetzt, einen älteren Calderarand darstellen, von dem, ähnlich wie an dem Vulkan von Masaya-Nindirí und in dem Monte Somma, nur die eine (westliche) Hälfte heute noch erhalten ist.

? Mianguera.

Als Höhe der Insel Mianguera giebt Belcher auf der Admiralitätskarte etwa 600 Fuss an, Squier aber etwa 1200. Dampier beschreibt sie folgendermaassen: »Mianguera ist eine hohe runde Insel von etwa 2 Leguas Umfang und sieht aus wie ein hohes Gehölz (grove); sie ist rings umgeben von Felsen und nur auf der Nordostseite mit einer Einfahrt oder sandigen Bucht. Der Grund und Boden dieser Insel ist schwarz, aber nicht tief und, obschon untermischt mit Steinen, bringt er doch mächtige Bäume von Nutzholz hervor. In der Mitte liegt eine Indianerstadt und eine schöne spanische Kirche; der Weg zu ihr ist steil und felsig«. Demnach hat sich, abgesehen von den Indianern, die vor Dampiers Genossen und Nachfolgern flüchteten, und das abgelegene Dorf Conchagua gründeten, in den letzten 200 Jahren auf Mianguera nichts geändert. Aber obgleich der Kurs der Küstendampfer nahe

genug daran vorbeiführt, so ist mir doch nicht gelungen von seiner Oberflächengestaltung eine deutliche Vorstellung zu gewinnen, und ich wage nicht zu entscheiden, ob eine ins kleine übertragene Analogie mit der Insel Palma, die ich damals annahm, wirklich begründet ist oder nicht. Zwei Umrisszeichnungen derselben von Süd 8° Ost und von Süd 40° West gesehen, finden sich auf Maury de Lapeyrouse's reconnaissance hydrographique (Dép. gén. d. l. marine No. 1535).

Isla del Tigre.

Die Isla del Tigre erreicht nach Belchers Karte die Höhe von rund 2590 feet (= 790 Meter). Die Angaben von Squier (2500 feet) und von Dollfus und Montserrat (800 m) scheinen nur Zurundungen der Höhenbestimmung von Belcher zu sein.

Auch der Tigre-Insel gedenkt zuerst Dampier als eines »ansehnlichen hohen Eilands«. Squiers wiederholte Angabe, Sir Francis Drake habe dieselbe als Basis seiner Unternehmungen an jenen Küsten benutzt, ist irrig und beruht offenbar auf einer Verwechslung mit der Insel Caño, die annähernd richtig in 8° N. Br. und 2 Leguas von der Küste angegeben wird (S. Hakluyt, Voyages etc. 1600 S. 440). Dunlop (travels i. Centr.-Am. S. 289) sagt nur 1844 »Tigre, ein vulkanischer Berg, der in der Conchaguabai aus dem Meere aufsteigt, einigermaßen ähnlich dem Pic von Teneriffa, aber weit niedriger«. Die Tigre-Insel ist von fast kreisförmigem Grundriss, anfangs nur schwach, bald aber steiler bis zu der gewöhnlichen mittleren Maximalböschung vulkanischer Kegel von 35° emporsteigend. Der grösste Theil ist mit dichtem Walde bedeckt, der nur nach oben aufhört. Der Gipfel ist abgestutzt. Ein tiefes löffelförmiges Becken, das sich nach unten immer mehr zu einer Schlucht verengt, zieht sich von ihm den Südabhang hinab. Es ist dies eine kleine Caldera mit ausführendem Barranco! Der sichere Beweis für einen früheren, im Verhältnis zur Grösse des ganzen Kegels nur sehr kleinen Gipfelkrater, der durch Erosion umgewandelt worden ist.

Die Eingeborenen haben den Gipfel oft bestiegen, und auch Wells gedenkt der herrlichen Aussicht, die er von ihm aus genoss (Explor. and adv. i. Honduras p. 132), aber Dollfus und Monserrat sind die ersten Naturforscher gewesen, die am 3. April 1866 auf seinen Gipfel gelangten. In ihrem Reisewerke S. 181 und S. 342—345 haben sie die Tigre-Insel näher beschrieben. Die Schwierigkeiten, die das geologische Verständniss derselben darbieten soll, scheinen mir nur sehr gering. Ihre schliessliche Auffassung stimmt mit der eben gegebenen überein. Eine Skizze Hitchcock's von der mir leider unbekannt gebliebenen Nordseite, die aber ähnlich sein soll und jedenfalls das Ansehen der ganzen Insel nicht übel wiedergiebt, findet sich bei Squier (States of Central-Amerika 1858 S. 98; die ältere in den Travels in Centr. Am. Bd. II S. 164 dürfte weniger getreu sein).

? Conchaguita.

Die Höhe der Insel Conchaguita beträgt nach Belcher 500 feet, nach Squier aber nicht weniger als 1500. Sie ist ein dicht bewaldetes Eiland von rundlichem Umriss und etwa 1,5 Seemeilen Durchmesser, das an den meisten Punkten ziemlich steil mit felsiger Küste zum Meeresspiegel abfällt. Bei der Einfahrt in die Bai von Süden her sieht man, dass der östliche Theil der Insel flacher ist und im Westen zu einem höheren Kegel sich erhebt; eine von hier in etwa 10 Seemeilen Abstand entworfene flüchtige Umrisskizze lässt sich gut auf die aus S. O. von Maury de Lapeyrouse aufgenommene zurückführen. Von der Höhe des Conchagua aus glaubte ich eine, durch die dichte Waldbedeckung verhüllte aber deutliche, kraterähnliche Einsenkung auf der Höhe des Kegels zu erkennen.

Conchagua.

Die kurze Frist, die mir bei meiner Besteigung des Vulkans von Conchagua zur Verfügung stand, habe ich benutzt, um den Plan dieses interessanten Vulkangerüsts zu entwerfen (s. Taf. IX). Derselbe wird

leider kaum auf mehr Anspruch machen dürfen, als auf eine Skizze. Es konnten auf den verschiedenen Höhen des Berges doch nur vier Standpunkte gefunden werden, die für die Ausführung einiger Peilungen geeignet waren, und auch von ihnen waren nur wenige, für den ganzen Bau des Vulkans wichtige und hinreichend scharf bestimmte Objecte einzuschreiben. Die so mit möglichster Sorgfalt ausgeführten 27 Azimuthalbestimmungen würden trotzdem wohl genügt haben, um die Hauptverhältnisse des Vulkans festzustellen, wenn nicht die gemessenen Dreiecke immer noch ziemlich spitz wären, und zudem es nicht möglich war, Schnittpunkte von mehr als je 2 Peilungen zu gewinnen, was doch gerade unter solchen Verhältnissen zur Controlle besonders wünschenswerth gewesen wäre. Die von der Südsee aus gemachten Peilungen konnten diesem Mangel leider auch nicht abhelfen, machen aber mindestens grobe Fehler unwahrscheinlich. Die magnetische Misweisung ist zu 7° Ost angenommen worden. Der Maasstab und die Küstenlinie sind unter Benutzung der vorhandenen Karten, combinirt mit einigen Abschreitungen entworfen worden. Die westlich von dem höchsten Gipfel sich hinziehenden Hügelreihen sind nur nach dem Augenmaasse eingetragen worden und in Wahrheit wohl kleiner und unbedeutender. Trotz aller dieser Mängel dürfte die vorstehende kleine Karte doch vielleicht Interesse erwecken, nicht nur als die erste speciellere Darstellung des Vulkans überhaupt, sondern besonders als die einzige, welche seine Beschaffenheit vor der letzten Eruption im Februar 1868 zur Anschauung bringt.

Der Conchagua ist ein schönes Beispiel eines auf einer Spalte stehenden Vulkanes. Seine Form weicht daher auch stark von dem gewöhnlichen concentrischen Bau der Vulkane ab und ist offenbar die Veranlassung gewesen, dass im geraden Gegensatz zu dem gewöhnlichen Verfahren der Eingeborenen, welche wie bekannt, jede höhere Bergkuppe als »Vulkan« bezeichnen, man gegen die vulkanische Natur dieses echten Vulkans Zweifel äussern hören kann.

Die älteste, wenn auch sehr kurze Beschreibung einer Besteigung

des Conchagua verdanken wir Sir Edw. Belcher (a. o. a. O. Bd. I S. 235), der ihn am 26. November 1838 bestieg und die Höhe des Ostgipfels barometrisch maass. Auch er bezweifelt, ob er wirklich ein Vulkan sei. Dagegen hat Dunlop, der am 15. September 1844 den Cerro del Ocote bestieg, nach der ausgeworfenen Asche dem Conchagua eine deutliche vulkanische Entstehung zugeschrieben, und auch Squier, der ihn um Ostern 1850 bestieg, hat ihn richtig gedeutet und, trotz des zu lebhaft gefärbten Berichts über die Gefahren der Besteigung und das schauerliche des Kraters, diesen deutlich und wieder erkennbar beschrieben (Travels Bd. II S. 197). Wenn dagegen Geologen von Fach, wie Dollfus und Montserrat, die sich durch neue barometrische Höhenmessungen und eine genauere Beschreibung sonst verdient gemacht haben, auch nur einen Augenblick die vulkanische Natur des Conchagua bezweifelt haben, so ist das — mindestens mir — völlig unverständlich.

Nur wenn man den Vulkan von Ost-Nord-Osten sieht, stellt er einen einzigen Kegel dar, der anfangs nur sanft geneigt, in der charakteristischen lang geschwungenen, nach oben schwach concaven Curve, sich dann immer steiler emporhebt. Von den meisten Orten aus erscheint er deutlich zweigipflig, wie ihn auch Squier auf seiner Ansicht der Fonsecaibai (a. o. a. O.) abbildet. Wenn man ihn dagegen in seiner grössten Breite, südsüdöstlich von der Südsee aus erblickt, (s. Fig. 5 auf S. 124) erkennt man zwar auch noch zwei Hauptgipfel, allein man sieht auch, wie dieselben durch einen Kamm verknüpft werden, und wie weiter westlich von dem Westgipfel noch ein hoher Bergsporn abgeht.

Es ist der östliche Kegel, der auf Belchers Karte als Amapala volcano bezeichnet ist und von den eingewanderten Fremden als Vulkan von Conchagua bezeichnet wird. Bei den eingeborenen Anwohnern heisst er »el volcan« schlechthin oder auch nach der auf ihm angelegten Signalstation und Flaggenstange »cerro de la bandera«, wie Dollfus und Montserrat angeben. Da Belchers Barometermessung seine Höhe, nach der genaueren Angabe auf der Karte, zu 3866 feet¹⁾ = 1178 m und

1) Im Narrative Bd. I S. 236 steht nur 3800 feet.

diejenige von Dollfus und Montserrat 1170 m ergab, so ist seine Seehöhe hierdurch gut festgestellt. Nur die Gehänge des Kegels sind von Vegetation verhüllt, der obere Theil seines Mantels und sein ganzer Gipfel ist kahl und von der gewöhnlichen aschgrauen Farbe jung vulkanischer Aufschüttungen. Nach West-Nord-West hin zieht sich von dem Gipfel bis zu dem Beginn der Waldbedeckung ein tiefes löffelförmiges Becken, das nahe unter dem Gipfel seine grösste Breite hat und sich dann nach unten verschmälert. Seine Ränder steigen steil empor, nach innen hin rundet sich aber der Boden flacher zu. Auf dem Gipfel des Kegels erkennt man, dass die höchste Spitze des Berges allerdings nicht von dem obersten Rand dieses Beckens selbst gebildet wird, sondern etwa 100 m weiter westlich liegt und eine ganz kleine flachgewölbte Kuppe ist. Der Gipfel besteht aus vulkanischem Sand und Lapillen, welche, so weit ich zu erkennen vermochte, auch den Boden und die Wände der löffelförmigen Schlucht bilden und die Schichtenköpfe ausgedehnter Lavaströme, wenn solche vorhanden sind, verdecken. Daher konnte denn auch leider die für die wahre Bedeutung jenes Beckens entscheidende mantelförmige Umlagerung des wechselnden Materials, aus dem der Berg sich aufgeschüttet hat um, den oberen Theil derselben nicht mit der ganzen, wünschenswerthen Deutlichkeit nachgewiesen werden. Hitchcocks treue Skizze von La Union (Squier, States of C. A. p. 287) giebt den östlichen Abfall des Vulkans gut wieder und lässt auch ein Stück der erwähnten Schlucht erkennen. Der westliche Gipfel des Conchagua heisst el Cerro del Ocote, was schon Belcher ganz richtig als »Pine Peak« übersetzt hat. Die erste Höhenmessung desselben verdanken wir Dollfus und Montserrat, welche seine Seehöhe zu 1236 m bestimmten. Er ist demnach um rund 60 m höher als die westliche Kegelspitze. Der Cerro del Ocote muss im grossen und ganzen zwar auch noch als ein kegelförmiger Berg bezeichnet werden, aber er ist weit weniger regelmässig gestaltet, als sein östlicher Zwillingsbruder. Nur noch nach einigen Richtungen hat sich der ältere, gleichmässig geschwungene Kegelmantel erhalten, während an den meisten tief ein-

geschnittene Wasserrisse seine Gehänge durchfurchen und seinen Abfall abgestuft haben. Seine Seiten sind in unregelmässiger Weise mit Wald bedeckt, der nach dem Gipfel hin zwar abnimmt, aber in einigen lichten Kieferbeständen ihn doch erreicht und ihm dadurch den Namen des Kiefernberges gegeben hat. In dieser oberen Region gewahrt man schon zwischen dem hohen Grase und besser natürlich überall, wo der Gipfel kahl ist, dass der Boden ebenfalls von vulkanischen Sande und Lapillen, untermischt mit einzelnen grösseren Wurfslacken und Blöcken von dichterem Andesit gebildet wird.

Der Kiefernberg trägt auf seinem Gipfel einen deutlich ausgeprägten Krater, der, wie Squiers Beschreibung erkennen lässt, im Frühjahr 1850 schon ganz so beschaffen war, wie bei meinem Besuche am 8. Juli 1865, und den offenbar $\frac{3}{4}$ Jahr später Dollfus und Montserrat noch ebenso vorgefunden haben. Derselbe hat etwa 400 m Durchmesser und ungleiche, im Mittel etwa 30 m hohe Ränder; er ist flach, nach der Mitte zu eingeebnet und von vulkanischem Sande erfüllt und kahl; nur nahezu in seiner Mitte steht ein kleines Baumdickicht von rundlichem Umfang. In demselben schien sich der Boden noch einmal zu einem ganz flachen centralen Trichter einzusenken, doch war darüber keine völlige Sicherheit zu erreichen, da bei einer frischen, in das Dickicht führenden Spur eines Raubthiers, der Grösse nach wohl sicher eines Jaguars, das tiefere Eindringen in dasselbe für einen einzelnen Mann ohne Gewehr nicht räthlich erschien. Wahrscheinlich sind es nur die innerhalb des flachen Kraterbeckens in dem tieferen Centrum sich sammelnden Niederschläge, welche die Vegetation hier veranlasst haben und unterhalten.

Der südöstliche Kraterrand wird noch von einer flachen zweiten Umwallung umgeben, die sich von dem südlichen, hohen Kraterrand ablöst und dann in der Form eines Viertelkreises bis rein östlich von dem Krater fortsetzt, sodass auf dieser Strecke zwischen beiden ein flacher, breiter und in der Mitte ziemlich ebener Graben liegt. Auch der Wall selbst ist breit und nicht sehr hoch; er ist am höchsten an

seinem südlichen Abhang und senkt sich dann allmählich und verschwindet nordöstlich von dem Krater gänzlich. Er besteht aus einem Trümmerwerk fester und ziemlich compacter Andesitblöcke, deren durch Verwitterung angefressene und zugerundete Oberflächen für ein ziemlich hohes Alter zeugen.

Der östliche und der westliche Gipfel des Conchagua werden nicht durch einen tiefen Thalsattel getrennt, sondern sind durch einen ganz schmalen Kamm mit einander verbunden, der nur wenig tiefer liegt. Dieser Kamm ist gekrümmt und stellt etwa einen Sechstel-Kreis dar, dessen convexe Seite nach Süden weniger steil, etwa mit 30° oder nur wenig darüber, dessen concave Nordseite dagegen sehr steil zu einem tiefen Circusthal abfällt.

Von dem höchsten Punkte des ganzen Berges, der in dem südwestlichen Kraterrande des Kiefernberges liegt, kann man endlich auch die westlichen Ausläufer des Vulkans übersehen. Man erkennt, dass der Abfall desselben nach dieser Richtung ein weit sanfterer ist, als nach den übrigen und im einzelnen sehr merkwürdige und mannigfaltige Formen darbietet. Eine Reihe niedriger Hügelzüge, deren ungefähre Verlauf nach blossem Augenmaass in die Karte (Taf. IX) eingetragen wurde, überzieht ihn in ganz eigenthümlichen Linien und lässt kleine Ebenen und Becken zwischen und neben sich. Da nur ein Theil der Gegend in unregelmässiger Weise bewaldet, der übrige aber kahl oder doch nur mit kurzem Grase bestanden ist, kann man alle Reliefverhältnisse um so genauer unterscheiden. Es sind Formen, die man sich nur schwer durch Erosion entstanden denken kann. Diese kleinen Becken und Ebenen sind es offenbar, welche Squier meint, wenn er dem Conchagua eine Anzahl von Oeffnungen unterhalb des Gipfelkraters zuschreibt. In dieser Richtung liegt auch die Laguna Camalotal, die von der Spitze des Kiefern-Vulkans aber nicht sichtbar ist. Wenigstens konnte ich sie nicht wahrnehmen. Ausdrücklich sei aber auch noch hervorgehoben, dass auf diesem westlichen Theile des Vulkans, ebensowenig wie auf irgend einem anderen, die charakteristischen Formen

eines jener seitlichen, nur einmal thätigen Eruptionskegel erkannt werden konnten, wie sie Sartorius von Waltershausen am Aetna so zahlreich beschrieben hat, und wie sie auch von mir selbst am Vulkan Masaya-Nindirí nachgewiesen werden konnten.

Endlich ist als letzten Ueberrestes ehemaliger vulkanischer Thätigkeit noch des Respiradero am Fusse des Berges in der Chicarene-Bucht zu gedenken. Nach Belcher besteht derselbe aus mehreren heissen Quellen, deren wärmste 100° C. erreicht, neben denen Incrustationen von Schwefel und Kochsalz sich finden. Ich konnte dieselben leider nicht selbst untersuchen, sah aber, als ich in nächster Nähe vorbeifuhr, deutlich die aus ihnen emporsteigenden Wasserdämpfe.

Die soeben, möglichst treu und objectiv, geschilderten Formen des Conchagua-Vulkans führen, wie mir scheint, einfach und nothwendig zu der folgenden Auffassung seines geologischen Baues und seiner Bildungsgeschichte.

Der schmale gekrümmte Grat zwischen dem östlichen und westlichen Kegel ist der Rest eines alten Kraterringes, dessen Eruptionskanal annähernd im Mittelpunkt desselben und daher ein wenig nördlich von der, die beiden Gipfel verbindenden Geraden gelegen haben wird. Von dieser Bocca aus ist dann ein Vulkangerüst aufgeschüttet worden, das an Höhe die heutigen Gipfel übertroffen haben mag. Später ist dann, vermuthlich durch Eruption und Einsturz, der Kegel abgestutzt, der Krater erweitert, und, vielleicht auch unterstützt durch Erosion, die nördlichen zwei Drittel der alten Kraterumwallung wieder zerstört worden. Dass das noch in seinen Ueberresten deutlich erkennbare südliche Drittheil dieses Kraterwalles, das älteste Glied in dem heutigen Conchagua-gerüst ist, und der Eruptionskanal, der ihn aufschüttete, längst erloschen sein muss, wird dadurch erwiesen, dass der Aussenmantel des alten Kegels bis hoch hinauf überdeckt und überschüttet ist mit den Producten seiner beiden Nachbarn.

Diese beiden können allerdings möglicherweise ihren Anfang gleichzeitig mit dem vorigen genommen haben, aber es wird wahrscheinlicher

erscheinen, dass ihre Bildung erst später begonnen hat. Von ihnen muss wiederum der Kiefernberg für den älteren gehalten werden. Sein unregelmässiger Abfall, die tief in seine Seiten eingegrabenen Wassertrennungen und die bis auf den Gipfel emporsteigende Bewaldung sprechen entschieden hierfür. Entscheidend würde allerdings wiederum nur die Beobachtung sein, ob der Kegelmantel des einen nicht den des anderen überdeckt; da ich aber in meinen Skizzen und Aufzeichnungen hierüber keine directe Angabe finde, muss ich annehmen, dass ich diese Frage nicht zu entscheiden vermochte. Wenn aber nach dem eben Gesagten eine frühe Bildung des Kiefernkegels wahrscheinlich ist, so bezeugt andererseits sein, trotz der vorherrschenden lockeren Auswurfsmassen so wohl erhaltenes Kraterbecken entweder eine auch nach der Aufschüttung jenes noch lang andauernde Fumarolenthätigkeit desselben oder, wie bei der Abwesenheit aller Spuren einer solchen mir wahrscheinlicher ist, ein in verhältnissmässig späten Zeiten erfolgtes, vorübergehendes und mit nur geringen Kraftäusserungen verbundenes Wiedererwachen. Der äussere Blockwall, der den Krater im Südosten umgiebt, ist wohl nur der Ueberrest eines alten Lavastroms. Die eigenthümlichen Becken und Hügelzüge westlich von dem Krater (indessen wohl kaum noch die Laguna Camalotal) mögen aber dereinst vielleicht noch als maarähnliche Explosionskratere mit nur unbedeutenden Schuttwällen und intercolline Mulden erkannt werden, sie gestatten bis jetzt noch keine zuverlässigere Deutung.

Als die jüngste Aufschüttung erscheint nach seiner regelmässig abfallenden, nach oben völlig kahlen Gestalt der Vulkan der Signalstation. Seine Bildung um ein eigenes Eruptionscentrum scheint mir ganz unzweifelhaft und, bei seinem Bestand aus vulkanischen Producten, nicht nur durch seine ganze Form und Lage, sondern fast in noch höherem Grade durch die tiefe beckenförmige Schlucht unter seinem Gipfel bewiesen zu werden. Denn ein solches, oben breiteres und tieferes, nach unten aber schmaler und flacher werdendes Thal, lässt sich am Gipfel eines solchen isolirten Kegels immer nur durch eine auf

seinem Gipfel anfänglich und früher vorhandene beckenförmige Einsenkung, also in unseren Fällen einen Krater, erklären. Aber noch mehr: Dieser Krater muss im Verhältniss zu dem ganzen Kegel auch nur von sehr geringer Grösse gewesen sein, denn sonst müsste auch die löffelförmige Thalschlucht ganz andere Dimensionen und Form zeigen, da sie nur die erste Umgestaltung jenes durch Regen und Erosion ist. In dem nach dem Einschlafen des Vulkans sich schliessenden kleinen Kraterbecken, haben sich die Niederschläge des Dunstkreises angesammelt und sind dann über die niedrigste Stelle des Kraterrandes abgeflossen. Diese Ausflussrinne hat sich darauf immer tiefer einschneiden und in Folge dessen auch, noch unterstützt von der Gewalt der tropischen Regen, den Ausschnitt im Kraterrande immer mehr verbreitern müssen, bis sie die Tiefe des Kratertiefsten erreicht hat und dann offenbar ein im Hintergrunde breites und rundes, nach dem Ausfluss hin aber sich zuspitzendes Becken bildet. Aus diesem wird darauf bald nur noch nach und während Regen Wasser ausfliessen, und durch die Verbindung dieser beiden, wird weiterhin gar bald genau die Form entstehen müssen, die sich am Conchagua in so vorzüglicher Deutlichkeit ausgeprägt findet; eine abschüssige löffelförmige Vertiefung mit unten ausführendem Barranco. Eine solche einfache und regelmässige Entwicklung setzt natürlich eine nach allen Richtungen gleichmässige Zusammensetzung und Structur der Kraterwände und des Kegelmantels voraus, indem einseitig eingeschobene festere und mächtige Lavamassen beträchtliche Abweichungen veranlassen würden. In weniger festen, vorwiegend aus Auswurfsmassen aufgeschütteten Vulkanen, zu denen auch der östliche Kegel des Conchagua zu gehören scheint, wird die Gestalt des besprochenen Thalbeckens nicht nur sehr regelmässig sein, wie es vor Augen steht, sondern es wird auch in verhältnismässig kurzer Zeit seine Bildung zu Stande kommen, sodass der Zeitpunkt des Einschlafens der vulkanischen Thätigkeit in dem östlichen Conchaguakanal einer nicht fernen Vergangenheit angehören dürfte.

Die Bildungsgeschichte des Vulkans Conchagua lässt sich demnach
Physikalische Classe. XXXVIII. 1.

in Kürze folgendermaassen zusammenfassen: Ueber einer vulkanischen Spalte, deren Verlauf von einer Geraden nur wenig abweicht, und deren mittlere Richtung mit derjenigen der allgemeinen Vulkanreihe nicht zusammenfällt, sondern rund O 20° N streicht, haben sich in einem Abstand von im ganzen rund 1 Seemeile drei Eruptionspunkte gebildet, von denen ein jeder einen Kegel über sich aufgeschüttet hat. Unter diesen ist der mittlere der älteste, der westsüdwestliche der jüngere und der ostnordöstliche der jüngste. Doch waren auch die beiden letzten 1865 schlummernd. Ob auf der gleichen Spalte, unmittelbar neben dem westsüdwestlichen Kegel sich noch ein oder mehrere kleine Explosionskratere gebildet haben, bleibt ungewiss.

Der Vulkan von Conchagua ist leicht zu besteigen, da man bis auf seine Höhe zu Maulthier reiten kann und von La Union bis zu seinem Gipfel, wenn man, wie ich es musste, durch Verzicht auf alle Beobachtungen unterwegs jeden Zeitverlust vermeidet, kaum 4 Stunden Zeit bedarf. Niemand, der in diesem Hafen einen Tag zur Verfügung hat, sollte daher versäumen diesen einzig schönen Aussichtspunkt aufzusuchen. Eine eingehendere Erforschung des Vulkans würde sich auf das Dorf Conchagua an seinem Abhang zu stützen haben, da man hier allein hoffen darf, indianische Führer nach den schwerer zugänglichen Theilen desselben zu erlangen. Hat man diese, so würde sich innerhalb 8 Tagen gewiss schon eine recht befriedigende Erkenntniss des Vulkans gewinnen lassen. Nach den Angaben von Belcher und nach Squiers Beschreibung seines Aufstiegs scheint früher ein anderer Pfad von dem Dorfe Conchagua auf die Höhe des Berges geführt zu haben. Der zur Zeit meines Besuches allgemein übliche ist wohl der nämliche, den Squier beim Herabsteigen benutzte, und führt schräg an der westlichen Umwallung des ältesten, zerstörten Kraterbeckens empor. Nach Squiers Schilderung hatte ich ihn allerdings ganz anders erwartet, denn er ist zwar ziemlich steil, aber auch ohne den Schatten einer Gefahr. Die Vegetation ist nicht sehr dicht und wird nach oben immer lichter.

In einer Höhe, die ich zu 800 m schätzte, sieht man mit erneutem Staunen jene seltene Vermischung von Nadelwald und Palmen, die schon Columbus an der Küste des nordöstlichen Cuba bewunderte, und die auch Humboldt von dem Alto de los Cajones (1230 m) im pacifischen Mexico (Guerrero) beschrieben hat. Neben stattlichen Stämmen der *Pinus occidentalis* stehen kleinere Fächerpalmen *Brahea dulcis*. Bei der von den Indianern in Conchagua zur Wasserversorgung ihres Dorfes gefassten Quelle, deren auch schon Squier gedenkt, und deren Entstehungsweise Dollfus und Montserrat bereits richtig erklärt haben, liess ich meinen Führer mit den Maulthieren zurück und besuchte allein die Gipfel des Berges, von denen der östliche über die Südsee und die herrliche Bai mit ihren Inseln, gegenüber nach Nicaragua mit den Coseguina im Vordergrund, dann nördlich in die mannigfach bewegten Gebirgslandschaften von Honduras und endlich nach Westen nach dem mächtigen Vulkan von S. Miguel eine Aussicht gewährt, die an Mannigfaltigkeit der Formen, an Schönheit der Linien und an Wärme der Färbung wohl ihresgleichen auf unserem Planeten sucht und jedem Beschauer unauslöschlich sich einprägt in die sehnstüchtige Erinnerung!

Fast drei Jahre nach meiner Besteigung, im Februar und März 1868 erwachte der Conchagua unerwartet nach langer Ruhepause zu neuer Thätigkeit. Der Eruption gingen zahlreiche, z. Th. heftige Erdstösse, verbunden mit unterirdischen Detonationen voraus, welche vom 11. bis 23. Februar die Bewohner von La Union in Schrecken versetzten. Sie schienen vom Conchagua herzukommen. Eine deshalb vom Gouverneur nach dem Vulkan entsandte Commission constatirte denn auch, dass von einer Stelle an der Seite des Berges in etwa $\frac{2}{3}$ Höhe alle 20 Minuten mächtige Felsblöcke, umgeben von einer Wolke von Asche und gelblichem Staub herabstürzten. Die eigentliche Eruption begann am 23. Februar 7 Uhr morgens, und dauerte der Aschenregen von da an mehrere Wochen ununterbrochen fort, doch scheint derselbe nicht sehr bedeutend gewesen zu sein, jedenfalls richtete er

keinerlei Schaden an. Leider lassen die beiden über die Eruption vorliegenden kurzen Berichte ¹⁾ nicht erkennen, von welchem der Gipfel des Vulkans die Eruption ausging. Gleichzeitig mit dem Conchagua hatten auch die Vulkane S. Miguel und Izalco Ausbrüche.

1) Journ. des Débats 1868, avril 23. Ramon de la Sagra in Comptes rendus de l'Ac. d. sc. t. 66, 1868, p. 856.



Fig. 5. Conchagua oder Amapala von Süden gesehen.

VI.

Die Vulkane des mittleren San Salvador.

Es war mir leider nicht vergönnt, die Vulkane im mittleren Theile der Republik San Salvador, des alten Cuscatlan, besuchen zu können, obschon die Mittheilungen meines Freundes, des Herrn Kaufmann Jaeger zu S. José de Costarica, der bei seiner Durchreise dieselben mit offenem Auge erfasst hatte, mich erkennen liessen, wie interessant dieselben sein müssten. Nur den östlichsten und den westlichsten derselben, den Vulkan von S. Miguel und den Vulkan von S. Salvador habe ich aus der Ferne, und zwar beide in dem beträchtlichen Abstände von 22 See-meilen selbst gesehen. Daher vermag ich denn auch nicht unsere Kenntniss von denselben zu erweitern. Es ist dies allerdings inzwischen durch Montserrat und Dollfus geschehen, die mehrere dieser Vulkane besucht haben. Wir verdanken ihnen eine Anzahl werthvoller Höhenmessungen und Untersuchungen über die chemische Natur der vulkanischen Exhalationen, sowie zahlreiche gute geognostische Einzelbeobachtungen, aber gerade für die Fragen, die uns hier interessiren, über die Art des Aufbaues der einzelnen Vulkangerüste und über ihre Beziehungen zu einander und zu ihrer ganzen geologischen Umgebung gewähren sie uns nur eine dürftige Belehrung.

Aus den früheren Beschreibungen, besonders deutlich aus der kurzen aber vorzüglichen Darstellung von Squier (*States of Centr. Am.* S. 301) und von Moritz Wagner, ebenso wie aus Dollfus und Montserrats Beobachtungen in den *Itinéraires géologiques* (S. 183—192) geht klar hervor, dass auch auf dieser Strecke die gleichen Verhältnisse wiederkehren, wie längs der ganzen übrigen Vulkanreihe. Auch hier sind drei verschiedenartige geologische Bildungen zu unterscheiden, die aus-

gedehnte Cascajoformation, über der die modernen Producte der vulkanischen Thätigkeit aufgeschüttet sind und unter der, besonders in den Schluchten und Thälern, ältere Eruptivgesteine sichtbar werden. Ueber die Lagerungsverhältnisse der Braunkohlen, die hier noch hinzutreten und nach Squier ausgeht am Rio Titiguapa vorkommen, fehlt leider jede nähere Angabe. Diese Tuffbildungen, die Dollfus und Montserrat in »depôts modernes à ponces« und »argiles jaunes« trennen wollen, und zu denen in dem hier allein in Betracht kommenden Landstriche zweifellos auch der grösste Theil ihrer »sables volcaniques« und »alluvions diverses« gehören, erreichen auch hier eine sehr ansehnliche Mächtigkeit, denn Dollfus und Montserrat geben selbst an, dass der schon von M. Wagner wegen seines geologischen Interesses hervorgehobene 100 m tiefe Barranco des Rio Aselquate ganz aus derselben besteht und nur in seinem Grunde sich noch in die Porphyre eingeschnitten hat. An anderen Orten müsste die Tuffbildung nach ihnen dagegen nur eine geringe Entwicklung erreichen, da die unterlagernden Eruptivmassen hier viel häufiger unter der Cascajoformation hervortreten sollen, als dies weiter nach Südosten und Nordwesten der Fall ist. Allein ihre Darstellung ist in diesem Punkte leider unzuverlässig. Dollfus und Montserrat haben, wie schon erwähnt, die Unterscheidung der modernen Eruptivgesteine von den älteren nicht auf die sichere Basis der Beobachtung ihrer Lagerungsverhältnisse gegründet, sondern an deren Stelle petrographische Merkmale zu setzen versucht. Indem sie so irrig das Vorhandensein oder Fehlen einer blasig-schlackigen Structur der Gesteine als das entscheidende Merkmal für deren heutige oder ältere Entstehung ansehen, kommen sie aber auch zu ganz falschen Schlussfolgerungen. Denn nur diese Voraussetzung ist die Ursache der Schwierigkeiten, die sie in der Erscheinung finden, dass die älteren Eruptivbildungen, die an dem Rio Aselquate unter der mächtigen Tuffbedeckung hervortreten, theils compact und theils blasig entwickelt sind (S. 190). Sie ist offenbar auch die einzige Veranlassung zu ihrer abenteuerlichen Annahme, dass die gleichen »Trachytporphyre«, welche

sie am Rio San Miguel fanden, bis an den Gipfel des thätigen Vulkan gleichen Namens emporgehoben (relevés) sein sollen. Bei solcher irrigen Deutung und Auffassung muss es natürlich einer erneuten Untersuchung ihrer Lagerungsverhältnisse vorbehalten bleiben, die genauere Stellung der vielen festen Gesteinslagen zu ermitteln, deren sie gedenken, und von denen wie nach M. Wagner, so auch nach ihrer Darstellung einige bloss dem Cascajo eingelagert sind. Dagegen scheinen mir Dollfus und Montserrats fleissige Beobachtungen mit Sicherheit zu erweisen, dass diese geflossenen Eruptivmassen im mittleren San Salvador häufiger sind als wohl sonst, und daher hier auch ein bewegteres welligeres Relief entstanden ist als in den eintönigen Savannen Guana- castes und Nicaraguas.

Auf dieser Umgebung hat sich eine Reihe von Vulkanen aufgeschüttet, die uns zum Theil nur dem Namen nach bekannt sind und über deren Zahl Bau und Anordnungen leider noch sehr viel Unsicherheit herrscht. Um zu zeigen wie weit über dieselben die Ansichten auseinander gehen, stelle ich nachstehend die Namen, welche die letzten originalen Darstellungen ergeben, einander gegenüber:

Squier 1858 ¹⁾ .	Power 1858 ²⁾ .	M. v. Sonnenstern 1859 ³⁾ .	Dollfus u. Montserrat 1868 ⁴⁾ .
S. Miguel	S. Miguel	S. Miguel	S. Miguel
Chinameca	Chinameca	Chinameca	Chinameca
Usulután	Usulután	Usulután	
	Jucuapa (? Buenapa)	Juguapa	?(K. nicht T.)
	Tabart	Taburete	
Tecapa	Tecapa	Tecapa	Tecapa
	Siguatepeque	Siguatepeque	
S. Vicente	S. Vicente	S. Vicente	S. Vicente

1) Squier, States of Centr. Am. S. 281 (= T) und Karte am Ende (= K).

2) J. Power, Descript. of the State of S. Salvador in Journ. R. geogr. Soc. S. 349 ff.

3) M. v. Sonnenstern, Mapa general de la Republica de Salvador.

4) Dollfus und Montserrat, Voyage géologique S. 350—376 (= T) und Karte, Planche 5 (= K).

Squier 1858.	Power 1858.	M. v. Sonnenstern 1859.	Dollfus u. Montserrat 1868.
Zacatecoluca			
S. Salvador	S. Salvador	S. Salvador Sta Tecla	Coyutepeque S. Salvador Sta Tecla
			(3 K) 4 kl. Krater nach NW.
		Guazapa	
	Cacaguatique Sociedad	Cacaguatique Sociedad ¹⁾ .	

Dollfus und Montserrats verkehrte Auffassung des Conchagua und der Vulkane im Gebiete der Izalco-Indianer gestattet leider nicht, ihre Angaben ohne weiteres als die allein richtigen anzunehmen, sondern nöthigt vielmehr zur vorsichtigsten Kritik. Es bleibt daher nichts weiter übrig als der immerhin missliche Versuch, an der Hand der in Central-Amerika mit thunlichster Vorsicht eingesammelten Nachrichten, aus dem gesammten Materiale selbst das wahrscheinlich richtige herauszulesen. Zunächst würden die Berge Sociedad, Cacaguatique und Siguatepeque aus der Reihe der Vulkane zu streichen sein, während der Guazapa mindestens als sehr unsicher zu bezeichnen wäre. Umgekehrt sind auch die in allen 4 Darstellungen gleichmässig wiederkehrenden Vulkane von San Salvador, S. Vicente, Chinameca und S. Miguel zweifellos. Ebenso sicher scheint mir ein fünfter kleiner Vulkan, der zwischen dem S. Miguel und Chinameca liegt. Auf Squiers Karte heisst er Usulután, bei Sonnenstern dagegen Juguapa, ebenso bei Power, wie aus der Reihenfolge der Namen erhellt, Jucuapa. Die Bezeichnung Buenapa, die in einer zweiten Aufzählung an der nämlichen Stelle vorkommt, ist wohl nur ein Druckfehler. Dollfus und Montserrat haben auf ihrer Karte an seiner Stelle ebenfalls einen kleinen Vulkan verzeichnet, erwähnen ihn aber nicht im Texte. Juguapa heisst ein Dorf, das an seinem nördlichen Fuss liegt. Südlich von ihm liegt Usulután

1) Für die geographischen Positionen der bedeutendsten dieser Vulkane sind noch wichtig die betreffenden englischen und französischen Küstenkarten von Belcher (No. 2148) und v. Maury de Lapeyrouse (No. 1534).

über 10 Seemeilen entfernt. Squiers Karte lässt vermuthen, dass hier, wie es in jenen Ländern ja nicht selten geschieht, ein und derselbe Berg von seinen nördlichen und südlichen Anwohnern mit verschiedenen Namen belegt wird; der Abstand ist freilich schon sehr ansehnlich, aber Sta. Ana steht auch über 8 Seemeilen ab von dem nach ihr benannten Vulkan. Auf Sonnensterns Karte ist dagegen $5\frac{1}{2}$ Seemeilen westlich von Usulután ein besonderer Vulkan dieses Namens eingezeichnet, der etwa südsüdwestlich vom Juguapa und südwestlich vom Chinameca liegt. Fünf Seemeilen westnordwestlich von ihm und nicht ganz sieben südwestlich vom Juguapa giebt Sonnensterns Karte einen Vulkan Taburete an, offenbar der nämliche, den Power als Tabaret anführt. Alle Bemühungen während meiner Reise, näheres über die Natur dieser beiden Berge zu erfahren, waren vergeblich. Dass ich sie weder vom Westgipfel des Conchagua, noch während wir längs der Küste an dem Estero Jiquilisco vorüberfuhren, vom Schiffe aus zu entdecken vermochte, kann nichts beweisen, da ich an diesen beiden Punkten auch den Chinameca und Juguapa nicht erkennen konnte. Die Frage, ob sie vulkanischer Natur sind oder nicht, ja ob sie überhaupt existiren, muss eine offene bleiben, die, wie sogleich noch angedeutet werden soll, dereinst eben so leicht bejaht als verneint werden könnte. Günstiger gestalten sich glücklicher Weise die Verhältnisse für die noch übrigen Berge. Von Squiers Vulkan von Zacatecoluca hoffe ich sogleich noch zu zeigen, dass er der nämliche ist, wie der S. Vicente. Die vulkanische Natur der kleinen Kegel von Cojutepeque wird durch die zuverlässigsten Nachrichten bestätigt, und das gleiche gilt von Dollfus und Montserrats Angaben über die kleineren Kratere, welche den Vulkan von S. Salvador begleiten, nur dass nach meinen Quellen weiter nordnordöstlich vom Salvador noch der kleine Vulkan von Nejapa hinzuzufügen ist.

Die Richtigkeit dieser Auffassung vorausgesetzt, würde sich die Anordnung der Vulkane im mittleren Salvador als eine ziemlich einfache und regelmässige herausstellen, und man wird vielleicht in dieser Thatsache eine weitere Stütze für dieselbe erblicken dürfen. Es liegen

alsdann die Vulkane S. Miguel, Chinameca, Juguapa, Tecapa, S. Vicente, S. Salvador und die diesem nordwestlich sich anschliessenden kleinen Kratere auf einer Geraden, die, parallel der Küstenlinie, nahezu hora 7° streicht. Ueber ihr ordnen sich die vulkanischen Gerüste weiter in drei Gruppen, die westlich durch den See von Ilopango, östlich durch das Thal des Rio Lempa von einander getrennt werden. In der westlichen ist der Vulkan S. Salvador mit den Kegeln von Sta. Tecla und Nejapa (eventuel auch Guazapa) ein schönes Beispiel einer kurzen Querreihe. Zu der mittleren Gruppe wird man ausser dem S. Vicente auch den V. von Cojutepeque rechnen müssen, dessen isolirte Lage ausserhalb der allgemeinen Vulkanreihe mir sehr eigenthümlich erscheint. In der östlichen Gruppe stehen die Vulkangerüste am engsten gehäuft, und wenn der Usulután und Taburete noch als eigene vulkanische Bildungen erkannt werden sollten, so würde vermuthlich auch ihr Ausbruch über kurzen, der Querreihe von S. Salvador parallelen Querspalten sich nachweisen lassen.

Nach den bis jetzt gewonnenen Kenntnissen scheint es aber unzweifelhaft, dass ein Geologe, der den Wunsch hegt, innerhalb der Tropen auf einem frischen Boden Studien über den Bau der Vulkane anzustellen, in dem mittleren Salvador ein höchst interessantes, übersichtliches und verhältnissmässig auch leicht zu durchforschendes Arbeitsfeld finden würde, von dem eine reiche Ernte sich hoffen lässt.

S. Miguel.

Die geographische Position des Vulkans von S. Miguel geben an:

	Malaspina bei Berghaus	Belcher	Maury de La Peyrouse	Squier	Sonnenstern	Dollfus u. Montserrat
Breite	13° 26'	13° 24'	13° 25'	13° 22' 15"	13° 29'	13° 29'
Länge W. v. Greenw.	88° 08'	88° 05'	88° 16' 50"	88° 10' 45"	88° 09' 15"	88° 10' 45"

Seine Höhe beträgt nach J. Baily 1966 m. Dollfus und Montserrat maassen sie zu 2153 m. Der San Miguel wird zuerst, leider ohne jeden

näheren Zusatz, erwähnt von Torquemada ¹⁾. Dampier ²⁾ sagt von ihm nur, er sei ein sehr hoher und spitzer, aber nicht sehr steiler Hügel (hill). Hätte er damals (1684) eine beträchtlichere Dampfentwicklung gezeigt, so würde derselbe dies unzweifelhaft hervorheben. Im übrigen kennzeichnet seine kurze Schilderung den Charakter des Vulkans, wie er von La Union aus erscheint, trefflich, und wird man daher annehmen dürfen, dass er seit jener Zeit keine grösseren Umgestaltungen erfahren hat. Da Juarros ihn nur als sehr thätig erwähnt, aber keine Einzelheiten von ihm kennt, so wissen wir auch nichts von grösseren Eruptionen, die er etwa in früheren Jahrhunderten gehabt haben mag. Dollfus und Montserrat erwähnen zwar eine solche aus dem Jahre 1699, geben aber weder Einzelheiten, noch ihre Quelle an. In diesem Jahrhundert hat der S. Miguel nach Dunlop ³⁾ einen Ausbruch 1842 und eine bedeutende Eruption am 20. oder 25. ⁴⁾ Juli 1844 gehabt. Wells ⁵⁾, der sie irrig in das Jahr 1845 verlegt, hat uns eine kurze Beschreibung derselben nach ihm gewordenen mündlichen Mittheilungen von Don José Maria Lozaco in Tegucigalpa aufbewahrt. Häufige Retumbos verkündeten die zwei vorhergehenden Tage den Ausbruch, der von heftigem Erdbeben und Verfinsterung der Atmosphäre begleitet wurde. Auf dem westlichen Abhange brach ein grosser Lavastrom hervor, der in 2 Tagen eine Fläche von fast 8 Quadratmeilen überfluthete. Dunlop ⁶⁾ giebt eine anschauliche Beschreibung dieses Lavaergusses, den er am 9. October 1844, noch glühend und überall rauchend, 3 Leguas weit umreiten musste. Er schildert ihn am Rande etwa 6 Meter

1) Torquemada Monarquia Indiana Sevilla 1615 lib. XIV cap. 33 p. 642 S. Miguel . . . donde ay bolcan y bolcanes.

2) Dampier voy. r. the world ed. 1703 vol. 1 S. 122.

3) Dunlop, Travels in Centr.-Am. 1846 p. 24.

4) Das erstere Datum giebt Humboldt, Kosmos Bd. IV S. 543, das letztere Dollfus und Montserrat, S. 352.

5) W. v. Wells, Explorations and adventures in Honduras 1857 S. 232.

6) Dunlop, a. a. O. p. 62.

hoch. Seine Längenangabe ist unklar. Nach Dollfus und Montserrat, die den Vulkan S. Miguel für den an Lavaergüssen reichsten in ganz Central-Amerika zu halten geneigt sind, ist die Lava von 1844 ungefähr auf der halben Höhe des Vulkans aus 14 Boccas ausgeflossen, die nach ihnen aber nicht, wie gewöhnlich, in einem Radius über einander liegen, sondern auf verschiedenen Punkten des Umfangs¹⁾. Aus einer nordwestlichen Bocca in 1160 m Seehöhe komme der grosse Lavastrom, der die Stadt S. Miguel bedrohte. Eine, der verschiedenen Neigung der Unterlage entsprechende Differenz in der Oberflächenbildung des Stromes vermochten sie nicht zu erkennen. Höher hinauf auf dem 30° geneigten Kegelmantel, über welchen die Lava etwa 300 m herabfloss, bilde dieselbe einen etwa 50 m breiten und jedenfalls mehr als 1,5 m tiefen Strom, der aus lauter ganz kleinen, kaum Nussgrösse erreichenden Fragmenten schwarzer, halb verglast, halb metallisch glänzender Schlacke bestehe. Sonnenstern hat auf seiner Karte von Salvador die Verbreitung dieses und eines zweiten, noch bedeutenderen, nach Südosten gewendeten Ergusses angedeutet.

Wenn Squier dem S. Miguel eine Eruption im Jahre 1848 zuschreibt, so beruht dies offenbar nur auf einer Verwechslung mit der vorstehenden. Im Jahre 1856 dagegen soll der Vulkan wieder einen seitlichen Lavaerguss und zwar auf der Südwestseite, in der Richtung auf Usulután gehabt haben²⁾.

Im Hafen von La Union und vom Gipfel des Conchagua stellt sich der S. Miguel als ein imposanter, oben gerade abgeschnittener Kegel dar, mit absolut regelmässigen, nirgends unterbrochenen Abhängen. Im Juni 1865 stieg keinerlei, auf solche Entfernung sichtbare Dampfwolke aus ihm auf, wohl aber konnte man deutlich in dem Kraterrand nach Ostnordost eine Spalte erkennen. Leicht begreift und glaubt man

1) Dollfus et Montserrat, S. 352 Ces bouches sont réparties en différents points sur la circonference du cône.

2) Ausland, 1857 S. 735.

bei seinem Anblick Dunlops Behauptung, dass er grossartiger aussehe, und höher erscheine, als selbst der Chimborazo.

Der Vulkan von S. Miguel wird nicht selten von den Indianern seiner Umgebung bestiegen, die in seinem Krater Schwefel sammeln. Beschreibungen von Ersteigungen besitzen wir indessen nur zwei, eine aus dem Jahre 1857 von einem ungenannten deutschen Reisenden¹⁾, die andere von Dollfus und Montserrat, die am 10. April 1866 seinen Krater besuchten und von demselben einen Grundriss und einen Durchschnitt auf ihrer Tafel 9 gegeben haben. Sie fanden in einem etwa 1200 m weiten und im Mittel etwa 120 m eingesenkten äusseren Kraterbecken noch ein zweites von etwa 800 m Durchmesser und etwa 320 m Tiefe eingelassen. Die flachen Böden derselben werden im Süden durch eine Schlucht verbunden, und zu deren beiden Seiten zeigt der innere Kraterrand zahlreiche mit Schwefel und Alaun ausgekleidete Fumarolen. Diese innere Kraterwand besteht aus abwechselnden Lagen, während die äussere gleichartig und homogen erschien. In dem oberen Krater-ring findet sich nach Ostnordost ein etwa 100 m weiter und 80 m tiefer Trichter, der Fumarolenwirkung erkennen lässt. Der höchste, zu 2153 m gemessene Punkt des äusseren Kraterrandes liegt nordnordöstlich. Auf der Aussenseite des Kegels, in welcher Richtung ist nicht bemerkt, findet sich ganz nahe am Gipfel eine Art schnabelförmiger Vorsprung, der von einer älteren Eruption herrührt. In 1500 m Seehöhe hört die Vegetation auf, und bei der Casa de Chaves, 926 m hoch ist sein westlicher Abhang mit einigen kleineren Bergen verbunden, die in der gleichen Richtung zum Chinameca hinziehen. Leider erfahren wir aber über deren Form und Bau nichts. Dollfus und Montserrats landschaftliche Skizze des S. Miguel, Tafel 8 Fig. 2, ist ganz unnatürlich; sie giebt die Böschungen des Kegels gerade noch einmal so steil an, als sie, auch nach ihren eigenen Angaben im Texte, in Wahrheit sind.

1) Ausland, 1857 S. 734 ff.

Chinameca.

Den Vulkan von Chinameca verzeichnen:

	Squier 1858	Sonnenstern 1859	Dollfus u. Montserrat 1868
Breite	13° 23' 15"	13° 23' 30"	13° 30'
Länge	88° 22'	88° 14' 30"	88° 17' 30"

Dollfus und Montserrat schätzen seine Höhe zu 1500 m und den Durchmesser seines Kraters, den man vom S. Miguel einsieht, zu 500 m. Sie sind auch die ersten, welche die Infiernillos, die an seinem Fusse, sie sagen nicht nach welcher Richtung, liegen, beschrieben haben. Sie liegen auf einer von Nordost nach Südwest streichenden geraden Linie von über $\frac{1}{2}$ Seemeilen Länge in 600 m Seehöhe. Die Erscheinungen sind die gewöhnlichen: kochender Schlamm, heftig ausbrechender Wasserdampf, untermischt mit Schwefelwasserstoff und schwefliger Säure. Die beiden, in zwei getrennten Wasserrissen liegenden Hauptausbruchstellen heissen El Ervador und El Boqueron; der letztere war bei ihrem Besuche am 15. April 1866 fast unthätig.

Nach M. Wagner ist der Vulkan noch von einem älteren Wallgebirge (»Erhebungskrater«) umgeben.

Das ist alles, was wir bis jetzt über den Chinameca wissen.

Jucuapa.

Dem Jucuapa, der bei Squier Usulután heisst, geben

	Squier 1858	Sonnenstern 1859	Dollfus u. Montserrat 1868
Breite	13° 25' 30"	13° 32'	13° 31'
Länge W. v. Gr.	88° 28'	88° 18' 30"	88° 20' 45"

Er ist uns nur dem Namen nach bekannt. Dollfus und Montserrat haben nur auf ihrer Karte einen kleinen Vulkan mit Krater gezeichnet, ohne desselben im Texte irgend zu erwähnen.

Tecapa.

Der Vulkan von Tecapa liegt bei

	Squier 1858	Sonnenstern 1859	Dollfus u. Montserrat 1868
in Breite	13° 26' 15"	13° 34'	13° 32'
in Länge W. v. Gr.	88° 28'	88° 24' 30"	88° 25'

Schon 1576 gedenkt Palacio¹⁾ dieses Vulkans. Nach Sonnensterns Karte, die in ihrer Darstellung der Vulkane ziemlich zuverlässig erscheint, ist derselbe nicht ein isolirter Kegel, sondern ein schräg an der grossen Vulkaneihe stehender, nach SW. streichender Bergrücken; das würde auf eine Querreihe hinweisen. Dollfus und Montserrat berichten nur, dass nach den Mittheilungen der Eingeborenen in seinem Krater ein See vorhanden ist, dessen Wasser an der einen Seite erwärmt wird.

San Vicente.

Der Vulkan von S. Vicente oder, wie er nach der südlich von ihm gelegenen Stadt auch genannt wird, von Zacatecoluca liegt nach

	Belcher 1838 ²⁾	Maury de Lapeyrouse 1852	Squier 1858	Sonnenstern 1859	Dollfus u. Montserrat 1868
in W. Breite	13° 47'	13° 34' 30"	13° 39'	13° 36' 45"	13° 39' 30"
in W. Länge v. Gr.	88° 26'	88° 59'	88° 44'	88° 17' 30"	88° 46' 30"

Seine Seehöhe beträgt nach Maury de Lapeyrouse auf der Karte des Dépôt général de la Marine No. 1534 2110 m.

Auch der Vulkan von S. Vicente wird zuerst 1576 von Palacio erwähnt, aber, da die Stadt S. Vicente erst 1638 gegründet wurde,

1) Don Diego Garcia de Palacio Carta dirigida al Rey de España ed. Squier 1860 S. 40. Y faera destos Izalcos en un lugar que se llama Tecpa sale del dicho volcan otro arrego de la misma calidad (d. h. incrustirend). Diesen Bach erwähnt Juarros ebenfalls aus der Nachbarschaft von Chinameca, und in Baileys englischer Bearbeitung desselben werden las Estancuelas als die genauere Localität angegeben. Dass dieser Tecpa des Palacio der heutige Tecapa sei, bezeugt auch der gelehrte Uebersetzer und Commentator des Palacio, Dr. v. Frantzius, Anmerk. 30 der deutschen Ausgabe.

2) Die Englische Admiralitätskarte No. 2148 giebt 2 Picks an; einen südlicheren, in dessen Nähe der Name Tecoluca steht, und einen nördlicheren, den sie Tepesonte nennt. Da aber östlich von diesem die Stadt S. Vicente verzeichnet ist, muss dies der gleichnamige Vulkan sein, während der südliche Pick (in 13° 41' und 88° 25' 30") dem auch auf Sonnensterns Karte dicht südöstlich von Tecoluca verzeichneten Berge entsprechen dürfte.

natürlich nicht mit seinem heutigen Namen. Seine Angaben, dass an dem Abhange desselben die Nunualcos liegen und im Norden Istepeque, stellen indessen die Identität des Vulkans fest. Er sagt von ihm¹⁾, es sei ein hoher Vulkan, an dessen Nordseite bei Istepeque heisse Quellen sich fänden, ähnlich denen von Ahuachapan, mit vielem Schwefel und Alaun. Genau wie heute! In der That hat der Vulkan schon seit den Zeiten der Conquista keine Eruption mehr gehabt. A. von Humboldt²⁾ sagt zwar, »nach Juarros habe er 1643 einen grossen Aschenauswurf gehabt«, aber ich vermag die Originalstelle bei Juarros nicht aufzufinden und bin überzeugt, dass diese Angabe Humboldts, ebenso wie die gleichzeitig von ihm demselben zugeschriebene »lang andauernde Eruption bei vielem zerstörenden Erbeben im Januar 1835«, von der weder andere, noch Dollfus und Montserrat, noch ich selbst in Central-Amerika etwas gehört haben, nur auf einem Irrthum beruht.

Leider wissen wir auch heute über den Vulkan von S. Vicente nicht viel mehr, als uns der schon vor 300 Jahren geschriebene Bericht von Palacio lehrt. Nur die Infiernillos von S. Vicente, mit denen von Ahuachapan die berühmtesten von ganz Central-Amerika, sind wiederholt beschrieben worden, im Anfange dieses Jahrhunderts von Juarros, 1841 von Stephens und neuerdings ausführlicher von Dollfus und Montserrat. Sie liegen nach diesen auf der Nordostseite des Vulkans in 815 m Seehöhe in einer genau nordsüdlich streichenden Schlucht, die steil in den »Trachytporphyr« eingeschnitten ist, auf einer 150—200 m langen Strecke. Das Wasser in derselben nimmt erst bei den obersten Respiraderos eine höhere Temperatur an. Der ansehnlichste von ihnen bricht aus einer kleinen, etwa 1 m breiten und 0,75 m hohen

1) A. o. a. O. S. 60 à la fulda de un alto Vulcan istan quatro lugares de Indros, que llaman los Nunualcos. A la parte del Norte del dicho: volcan está un lugar, que se dize Istepeque i en sur terminos unos manan tiales de agua caliente de la misma forma que dixe los habia en el lugar de Aguachapa; tienen mucho alumbre y azufre.

2) Kosmos V. S. 543.

Höhlung aus der Seitenwand der Schlucht hervor. Um einen anderen hatte sich ein kleiner Schlammvulkan von 0,74 m Höhe gebildet. Die Gase sind Wasserdampf mit Schwefelwasserstoff und schwefliger Säure mit Spuren von Kohlensäure und Stickstoff. Die Dämpfe sind weithin sichtbar.

In der von D. C. Hitchcock gezeichneten Ansicht des Thals von Jiboa in Squier's States of Central-Amerika S. 295 bildet ein sehr regelmässiger hoher Vulkankegel den Hintergrund, an dessen Fusse eine Dampf Wolke ausbricht. Das kann nur der Vulkan v. S. Vicente mit seinem Respiradero sein. Dieser letztere kann dann aber nicht, wie Dollfus und Montserrat angeben, nordöstlich von demselben liegen, sondern, wie er auch auf der Sonnensternschen Karte verzeichnet ist, nördlich.

Bei der Wahrheit und Treue, die Hitchcocks übrige Skizzen auszeichnen, wird man auch diese für richtig anerkennen müssen. Die regelmässige Kegelform, die der S. Vicente auf derselben in der Richtung von Jiboa darstellt, kann aber nur eine Ausnahme sein. Nach Dollfus und Montserrat ist er, von Nord gesehen, engverbunden mit den ihn umgebenden Bergen, und auf ihrem Diagramm Tafel 7 Fig. 1 haben sie ihn zweigipflig angegeben. Das stimmt sowohl mit Dunlops¹⁾ Angabe und der Darstellung auf Sonnensterns Karte, als mit den von mir eingezogenen Nachrichten überein, nach denen sich an ihn nach Südwest ein zweiter Berg anschliesst. Da an diesem Südfusse Zacatecoluca liegt, so wird man unter einem gleichnamigen Vulkan wohl zunächst an diese Kuppe zu denken haben.

Nach M. Wagner ist der nördliche, eigentliche S. Vicente mit niederem Buschwald und Savanen bedeckt, der Krater vollkommen erhalten, und alle trachytische Lavaströme ziehen sich von ihm nach

1) Travels i. Centr. Am. 289 S. Vicente remarkable for its lofty double-peattted top.

Westen und Nordwesten und haben theilweise auch den halbkreisförmigen Gebirgswall »des eigentlichen Erhebungskraters« bedeckt¹⁾. Danach würde also noch eine niedrigere äussere Umwallung vorhanden sein. Wenn dagegen M. Wagner, wie von dem Dorfe »Chinameca«, so von der Stadt S. Vicente sagt, sie liege, wie Antigua Guatemala im Kessel eines schönen »Erhebungskraters«²⁾, so kann dies nur Bedenken erregen, ob er die Reliefverhältnisse auch richtig aufgefasst und gedeutet hat, denn La Antigua liegt einfach in einem intercollinen Thale.

Perulapam.

Der Vulkan von Perulapam oder, wie er gewöhnlich genannt wird, von Cojutepeque ist gezeichnet bei:

Belcher 1838	Squier 1858	Sonnenstern 1859	Dollfus u. Montserrat 1868
in N. Breite			
13° 52'	13° 40'	13° 45'	13° 48'
in W. Länge v. Gr.			
88° 36' 15"	88° 58'	88° 54'	88° 52'

Dollfus und Montserrat bestimmten seine absolute Höhe zu 1035 m, seine relative zu nur 150 m. Erst im Jahre 1841 scheint er zum ersten Male von Stephens erwähnt zu werden, der Name Perulapam findet sich zuerst bei M. Wagner. Wie dieser beschreiben auch Dollfus und Montserrat ihn als einen Schlackenbügel mit einem etwa 20 m weiten Krater. Westlich von ihm findet sich ein sehr alter Lavastrom.

S. Salvador.

Die geographische Position des Vulkans v. S. Salvador geben an:

	Belcher 1838	Galindo 1841	Maury d. Lapeyrouse 1852
N. Breite	13° 50'	13° 50'	13° 43'
W. Länge v. Gr.	89° 11'	89° 5'	89° 22'

1) Scherzer Wanderungen S. 475.

2) ebenda S. 472 und 473.

	Squier 1858	Sonnenstern 1859	Dollfus u. Montserrat 1868
N. Breite	13° 38'	13° 45'	13° 47' 30"
W. Länge v. Gr.	89° 15' 30"	89° 11' 30"	89° 12' 15"

Maury de Lapeyrouse giebt auf der Karte des Dépôt générale de la marine Nr. 1534 die Höhe des Vulkans von S. Salvador zu 1960 m an. Squier schätzt sie zu 8500 feet (= 2590 m), Sonnenstern zu 7200 pies (= 2010 m), Dollfus und Montserrat zu 2300 m.

Auch die erste Beschreibung des Vulkans von San Salvador verdanken wir Palacio¹⁾, der ihn als einen grossen Vulkan von weitem Umfang bezeichnet. Er habe eine Oeffnung von mehr als einer halben Legua Umkreis (also von etwa 1 Seemeile Durchmesser) und grosser Tiefe, in deren Wänden zwei Absätze seien. Dieselbe sei von unten bis oben erfüllt mit Kiefern und Wald, aus dem tiefsten aber steige ein gemeiner, übelriechender Rauch auf. Diese Beschreibung, die genauer ist als die wenigen, die seitdem aufgezeichnet worden sind, lehrt, dass der Vulkan schon damals seine heutige Gestalt hatte, und sein grosser Krater schon seit längerer Zeit keinen Ausbruch mehr gehabt hatte. Gegenwärtig ist sein Grund, wie die neueren gedruckten Berichte übereinstimmend mit den mir mündlich mitgetheilten Angaben aussagen, mit einem klaren See erfüllt; auch die letzte Fumarolenthätigkeit scheint aufgehört zu haben. Nach dem amerikanischen Generalconsul Dr. Weems giebt Dunlop (Travels i. C. A. 286), sicher übertrieben, seine Tiefe zu 500 Varas²⁾ (= 1417 feet = 432 Meter!) und seinen Umfang zu

1) A. o. a. O. S. 54 un volcan grande y de mucha circumferencia porsus faldas; no echa fuego, porque la materia, que la causaba, se debio do acabar en el tiempo, que ordio, consumió é bizó tan gran boca que boxa mas de media legua, i esta oudissima; i antes de llegar á la bajo taxe dos estancias ó plazas á la forma que son los que se hazen en los hornos de cal; de lo mas ondo i ultimo sale an humo ordinario i de tan grande hedos, que ha contecido llegandose un Español cerca des mayarse, y amortecerse. Desde lo ultimo é bajo asta lomar alto esta llena de grandes cedros pinos, i otros muchos generos de arboles i animales, i de que amozones del fuego, que solia haberen el. Diese Stelle hat Herrera abgeschrieben Dec. IV lib. VIII cap. X.

2) 5000 Varas a. a. O. ist wohl ein Druckfehler.

3 Leguas an. Meine Quellen schrieben ihm mündlich ziemlich übereinstimmend etwa eine engl. Meile Durchmesser und 100 Varras (85 Meter) Tiefe bis zum Kratersee zu, der aber auch noch von beträchtlicher Tiefe sei.

Die äussere Gestalt des Vulkans ist, von Osten gesehen, nach Scherzer und Wagner¹⁾ die eines schönen Kegels mit sanft gerundetem Gipfel, dicht mit Wald bedeckt. Tief unter seinem Kegel ziehe sich ein halbkreisförmiger Höhenzug nach Süden, der jenseits von Sta. Tecla sich noch fortsetze und $1\frac{1}{2}$ Leguas Länge erreiche. Ein niedriger schmaler Hügelzug bilde am Fusse des Vulkans [also, wenn ich ihre Angaben recht verstehe, ausserhalb des niedrigen Wallgebirges] eine Art von Querjoch zur Verbindung mit jenen Bergen, die an der Südseite des Thales [v. Sta. Tecla] und in südlicher Richtung fortsetzen. Sie bestehen aus Trachyporphyr und sind theilweise mit vulkanischem Tuff bedeckt.

Dollfus und Montserrat stellen ihn, ähnlich wie die Sonnensternsche Karte, als einen etwa hor. $2\frac{6}{8}$ streichenden Bergzug mit drei Krateröffnungen auf seinem Kamme dar. Von ihnen, die sie fälschlich alle drei nahezu gleich gross zeichnen, ist nach ihren Angaben im Texte der mittlere, der grosse Hauptkrater des Salvador, nach ihren Quellen 700—800 m weit und 400—500 m tief. Noch auf der nördlichen Flanke dieses liegt der nördliche Krater, den jetzt ebenfalls ein kleiner runder See erfüllen soll. Der südwestliche erhebt sich auf den letzten Ausläufern des Vulkans nördlich von Sta. Tecla als ein etwa 60 m hoher erloschener Aschen- und Schlacken-Kegel. In der Richtung der grossen Vulkanreihe geben sie dann westnordwestlich von dem nördlichen Krater auf der Karte noch drei, im Texte aber, sehr unbestimmt, noch vier oder fünf erloschene kleine Kegel an, von denen der westlichste, der Vulkan von Quezaltepeque (Berg der Quezale), vor etwa 60 Jahren eine Eruption gehabt zu haben schien.

2) Scherzer, Wanderungen S. 438.

Wenn man auch die geognostische und topographische Darstellung des Vulkans von Salvador auf ihrer Karte wird für falsch erklären müssen, so stimmen ihre Angaben im Texte doch gut mit meinen eigenen Wahrnehmungen überein, die freilich auch sehr mangelhaft bleiben mussten, indem ich den Vulkan leider nur aus 25 Seemeilen Abstand am 27. Juni 1865 von dem nördlichen Abhang des Vulkans von Sta. Ana aus gesehen habe. Seine Umrisse traten scharf hervor, aber die Einzelheiten verhüllte bläulicher Duft. Er erschien von hier aus als eine gewaltige, aber nur sanft ansteigende Anschwellung mit einer breiten flachen Einsenkung auf seinem Rücken, die offenbar die Lage des grossen Kraters angiebt. Bei der Annahme einer Entfernung von 25 Meilen würde der höhere nördliche Rand 1,4 Seemeilen von der Wölbung abstehen, mit welcher der südliche Abhang beginnt. Dieser senkt sich ganz allmählich bis zu einer Ortschaft, die meine Führer als Sta. Tecla bezeichneten; sie liegt noch in einer ansehnlichen Höhe, von welcher die Gegend nach Westen hin rasch abfällt; südlich von ihr erheben sich steil, aber nicht hoch die Höhen, welche die hohen Thalfflächen des centralen San Salvador von der Küste trennen. Nach Norden sieht man die Aussenfläche des Kratermantels auf eine ganz kurze Strecke, dann erhebt sich der Umriss unmittelbar wieder zu einem Kegel empor, der den höchsten Punkt im ganzen Profil darstellt und dann mässig geneigt nach Norden abfällt. Ob der grosse Krater und dieser Kegel, sich überschneidend, hinter einander stehen, wie es, vom Vulkan S. Marcelino aus gesehen, erscheint oder in Wahrheit neben einander, war leider nicht zu erkennen. Das letztere ist wahrscheinlicher. Dieser Kegel ist wahrscheinlich der nördlichste Krater von Dollfus und Montserrat. Da sie aber nichts darüber sagen, ob derselbe nur in den Abhang des grossen Vulkans eingelassen ist, oder ob er einen eigenen Kegel aufgeschüttet hat, so muss dies nur eine Vermuthung bleiben. Offenbar ist aber dieser nördliche Kegel der nämliche, der nach Squier¹⁾

1) Squier, States of Centr.-Am. S. 300.

höher als der eigentliche Krater sich bis etwa 8000 Fuss hoch am Nordrande von diesem erheben soll.

Gerade unter dem scharfen Einschnitt zwischen dem Kegel und dem Abhang des grossen Kraters hebt sich von dem westlichen Abfalle noch ein kleiner Kegel ab, der von einer seitlichen Eruption herrühren könnte. Ich würde ihn mit einem der kleinen Vulkane identificiren, die Dollfus und Montserrat, allerdings an anderer Stelle, im Westen des Vulkans verzeichnet haben, wäre es nicht wahrscheinlicher, dass diese Angaben auf kleinere Ausbruchsstellen bei Nejapa zu beziehen sind.

Zu dem System des Vulkans von San Salvador gehört auch noch die Laguna von Cuscatlan, die gewöhnlich nur la Hoya, die Grube, genannt wird. Wiederum verdanken wir dem trefflichen Palacio¹⁾ die Gewissheit, dass dieselbe schon seit den Zeiten der Conquista in ihrer heutigen Gestaltung besteht. Sie liegt nur wenig über eine Seemeile westlich von Sta. Tecla. Sie ist ohne Umwallung einfach in den Boden eingesenkt, nach Dollfus und Montserrat fast eine Seemeile weit und etwa 200 m tief, ein ausgezeichnetes Beispiel eines »Maar«.

Endlich finden sich nach Dollfus und Montserrat als letzte Spuren vulkanischer Thätigkeit noch heisse Quellen im Barranco des Rio Aselguate und Mofetten von Kohlensäure nahe nördlich von der Stadt San Salvador.

Nejapa.

(Nixapa, Nojapa.)

Palacio sagt: Drei Leguas von dem äussersten Ende des Vulkans entfernt liegt eine Ortschaft, welche Nixapa heisst; hier befindet sich ein Stück zerrissener Gesteinsmasse, die man Malpays nennt, von

1) Palacio a. O. a. O. S. 56. Ansimismo en la fulda de dicho volcan ay una oya redonda de mucha anchura, que una muestra habes sido volcan i ardido mucho tiempo, porque en todo su circuyto la terna y peña esta muy quemada é molida de fuego. Naze agora en ella una fuente de bonissima agua, de que se proveche el lugar, de Cuscatan, que está assentado a la orilla della.

Gestein und viel gebrannter und ausgeworfener Erde, sehr ausgedehnt und in grossen Stücken. Man muss sich wundern, woher es kommen konnte, da auf der ganzen Strecke bis zu dem genannten Vulkan (Salvador) keine Stelle mit Zeichen einer früheren Feuerthätigkeit vorhanden ist, ausser in dem genannten Vulkan. Da nun das Gestein und die Erde, die sich dort finden, gebrannt sind, und es keinen Ort giebt, von dem sie näher hätten kommen können, so scheint sie der genannte Vulkan ausgeworfen zu haben zu der Zeit, als er noch Feuer hatte¹⁾....

Da der Ausdruck Malpays, wie bekannt, nur auf Massen ausgeflossener Laven angewendet wird, und auch die Beschreibung auf solche hindeutet, so ist der Schlusssatz des trefflichen Palacio ein irriger. Das hat schon Dunlop²⁾ erkannt, indem er beschreibt, wie zwischen Quezaltepeque (sein »Saltapeke«) und Nejapa (sein »Ajapa«) ein Malpays liege mit immensen Massen von Schlacken und hohen Blöcken verglasten Gesteins, welche von einem niederen Berg in der Nachbarschaft ausgestossen wurden; da keine Ueberlieferung seines Ausbruchs bestehe, scheine dieser ein erloschener Vulkan zu sein. Nejapa ist ein eigener kleiner Eruptionspunkt. A. v. Frantzius hat in der deutschen Uebersetzung des Palacio in Anmerkung 4 bei der eben citirten Stelle auf die 3 kleinen Vulkane von Dollfus und Montserrat hingewiesen und gewiss mit Recht. Denn wenn dieselben auch für diese Deutung auf ihrer Karte zu weit südlich eingetragen sind, so wird man bei ihren völlig unbestimmten Angaben über dieselben, die nicht einmal in Bezug auf ihre Zahl übereinstimmen, bezweifeln dürfen, dass diese Lage wirklich auf Messung sich stützt. Vom Vulkan S. Marcelino aus peilte ich nördlich vom S. Salvador noch einen kleinen Kegel in N. 82° O. Das führt genau auf den kleinen Berg, den die Sonnensternsche Karte nordöstlich dicht bei Nejapa angiebt. In den zwei anderen kleinen Bergen, welche diese Karte weiter östlich, im Südosten

1) Mit Benutzung der Uebersetzung von Frantzius.

2) Dunlop, travels in Centr.-Am. 1844 S. 101.

und Südwesten von Quezaltepeque zeigt, vermute ich die beiden übrigen kleinen Vulkane von Dollfus und Montserrat. Der westlichste würde der »Vulkan von Quezaltepeque« sein, der nach ihnen vor etwa 60 Jahren einen Ausbruch gehabt haben soll. Auf den mittleren dürfte man dann vielleicht den zurückführen, der nach einer von M. Wagner¹⁾ mitgetheilten Sage 1659 Nejapa verschüttet haben soll. Doch das sind nur Vermuthungen.

1) Scherzer, Wanderungen S. 439. Er schreibt Nehapa. Humboldt giebt (Kosmos Bd. IV S. 543) einen Ausbruch von 1656 an. Damit ist wohl nur der nämliche gemeint.

VII.

Die Vulkane im Gebiete der Izalco-Indianer.

Unter allen Vulkanen Mittel-Amerikas war zur Zeit meiner Anwesenheit daselbst keiner berühmter als der Izalco, durch die, bei fast ununterbrochener Thätigkeit über ihm schwebende Rauchsäule und den nächtlichen, weithinleuchtenden Feuerschein. Wie der Monte Nuovo und der Jorullo gehört bekanntlich auch der Izalco zu den wenigen Vulkanen, deren erste Entstehung und ganze Entwicklung unter den Augen der Anwohner stattfand. War nun auch wohl schon 1865 die Entscheidung der Streitfrage, ob Erhebung oder ob Aufschüttung die Vulkangerüste bilde, nicht mehr zweifelhaft, so gab es doch damals, vor dem letzten Ausbruch von Santorin, der sie endgültig abschliessen sollte, doch noch genug Gegner der siegreichen Sache der Aufschüttungslehre, um neue klare Beweise, wie sie an dem Izalco zu erhoffen waren, wünschenswerth erscheinen zu lassen.

So wurde denn die letzte Woche meines Aufenthaltes in Mittel-Amerika, die Zeit vom 25. Juni bis zum 2. Juli 1865, dem Besuche des Izalcovulkans und der Recognoscirung der ihm benachbarten Feuerberge gewidmet. Ein Resultat der in dieser Zeit ausgeführten Arbeiten ist die Karte Taf. XII: Die Vulkane im Gebiete der Izalco-Indianer in 1:122000 der natürlichen Grösse. Dieselbe beruht auf 125 Winkelmessungen, welche auf eine nur geringe Zahl (26) von Schnittpunkten sich concentriren und daher die relative Lage dieser zu einander ziemlich richtig ergeben dürften. Als Grundlage diente die Linie Campo santo von Sonsonate und Gipfel des Vulkans Izalco, von denen beiden dann zunächst weiter die Spitze des Tamagasote gepeilt wurde; alle übrigen Beobachtungspunkte sind dann nach diesen beiden, zu Miren

sehr geneigten Berggipfeln festgelegt worden. Die Mehrzahl der übrigen, von diesen auf ein und das nämliche Object gerichteten Winkelmessungen ergaben in dem Maassstabe der Projection fast verschwindend kleine Fehlerdreiecke und bezeugen somit eine sehr erfreuliche Genauigkeit. Von Berghöhen sind ausser dem rundlich gewölbten und daher zu schärferen Messungen ungeeigneten Gipfel des Cerro grande de Apaneca nur die SW. und NO. Kuppen des Guayanausul weniger befriedigend und die Höhen zwischen Tamagasote und Sta. Ana und der Vulkan de San Marcelino ungenau ermittelt worden. Die eingetragenen Flüsse, die Laguna von Coatepeque, die Ortschaften Ataco¹⁾, Apaneca, S. Luis, der Plateaurand im Südosten der Karte und der Lavastrom des S. Marcelino sind nicht gemessen. Die Lavaströme am Izalco beruhen auf besonderen, auf dem Gipfel desselben entworfenen Croquis.

Im Gegensatz zu der hinreichenden Genauigkeit, mit welcher die relative Lage der einzelnen eingezeichneten Vulkane ermittelt werden konnte, sind die absoluten Verhältnisse nur ungenügend festzustellen.

Die magnetische Missweisung ist = $7^{\circ} 45'$ gesetzt worden. Für die Bestimmung des Maassstabs hatte ich in erster Linie den Abstand des Izalcogipfels von Acajutla benutzen wollen. Auf eine mir völlig unverständliche Weise sind die hierfür erforderlichen Messungen aber leider unbrauchbar geworden. Es wurden daher zunächst die unter einander und mit der Sonnensternschen Karte übereinstimmenden Angaben über die Abstände von Sonsonate-Nahuizalco und von Nahuizalco-Izalcotitan benutzt, welche, längs des alten, hier fast ebenen und nur wenig gekrümmten camino real gelegen, zu diesem Zweck vor anderen geeignet erschienen. Die unter dieser Voraussetzung auf die Reduction von 1:100000 entworfene Karte ergab aber Abstände, die durchweg um im Mittel 0,2 kleiner waren als eigene Abschreitungen, rohe Messungen

1) Wenn einige vom Gipfel des Izalco gemessene Häuser südwestlich vom Vulkan de la Lagunita noch zu Ataco gehören sollten, wie nicht unwahrscheinlich erscheint, so würde dieser Ort und der Aufstieg von Ahuachapan um ca. $\frac{1}{2}$ Seemeile weiter nach NNO. zu verlegen sein.

und Abschätzungen nach Zeit hatten erwarten lassen, und erregten hierdurch Misstrauen. Die von Dollfus und Montserrat (wenn auch nur barometrisch) bestimmte Höhendifferenz zwischen dem Dorf Izalco und der Vulkanspitze (1370 m) und die von mir in ersterem mit einem Theodolith gemessene Elevation des letzteren ($9^{\circ} 51' 34''$) gestatteten indessen eine zureichende Prüfung beider Bestimmungen und führten zu einer Basis von 7885 m oder zu einer Reduction von 1:121660. Die Reduction 1:122000 ist daher die richtige, zumal ihre Differenz gegen 1:121660 bei der in der Karte dargestellten kleinen Fläche innerhalb der, bei der Vervielfältigung unvermeidlichen Fehler fallen dürfte.

Fast ebenso empfindlich ist der Verlust der von der Rhede von Acajutla auf die Izalco-Vulkane eingeschnittenen Azimuthe für die Bestimmung der astronomischen Lage derselben, indem hierdurch ein sicherer Anschluss derselben an die Vulkangipfel Guatemalas unmöglich ward. Es ist dieser Mangel weniger empfindlich für die geogr. Breite von Acajutla, welche ziemlich übereinstimmend auf $13^{\circ} 37'$ angegeben wird, als für diejenige des Izalcovulkans selbst und für die geographische Länge von beiden, welche die französische Seekarte von Maury de Lapeyrouse 1852 um mehrere Bogenminuten westlicher verzeichnet als die übrigen Quellen. Es geben nämlich an von den neueren

	Squier	Maury de Lapeyrouse	Sonnenstern	Raper	Dollfus u. Montserrat
Acajutla { N. Br.	$13^{\circ} 37' 30''$	$13^{\circ} 37'$	$13^{\circ} 35' 30''$	$13^{\circ} 37'$	$13^{\circ} 36' 30''$
{ W. L. v. Gr.	$89^{\circ} 46'$	$89^{\circ} 54'$	$89^{\circ} 47'$	$89^{\circ} 45'$	$89^{\circ} 43' 50''$
Vulkan { N. Br.	$13^{\circ} 51'$	$13^{\circ} 47'$	$13^{\circ} 48' 3''$	—	$13^{\circ} 48'$
Izalco { W. L. v. Gr.	$89^{\circ} 40'$	$89^{\circ} 46'$	$89^{\circ} 38' 7''$	—	$89^{\circ} 34' 50''$

Eine kritische Abwägung dieser verschiedenen Angaben ist unthunlich. Man muss sich blind für eine von ihnen entscheiden. Da M. v. Sonnenstern jedenfalls das Verdienst gebührt, zuerst und allein die Izalco-Vulkane ziemlich richtig dargestellt zu haben, so bin ich auch bei seiner Position stehen geblieben. Der V. Izalco ist demnach

in der Karte Taf XII in $13^{\circ} 48' 20''$ N. Br. und $89^{\circ} 38' 45''$ W. L. v. Greenw. gelegt worden.

Die Vulkane im Gebiete der Izalco-Indianer bilden eine unter sich eng verbundene, ringsum wohl begrenzte Gruppe. Im Nord-Westen wird dieselbe begrenzt von der etwa 8 Seemeilen breiten und im Mittel etwa 600 m hohen Thalfläche von Ahuachapam und dem stattlichen Rio Paz, der in einer etwa 500 m tiefen Thalschlucht hinabbrausend die Grenze zwischen Guatemala und San Salvador bildet. In fast ebener Fläche setzt sich dies breite Thal fort bis nördlich von den Izalco-Vulkanen nach Santa Ana, das an dem Rio Santa Ana bereits in das Flussgebiet des Rio Lempa gehört, und weiter östlich über die sogenannte Laguna Zapotitlan bis zu dem Fusse des Vulkans von San Salvador. Von der Höhe von Ataco und vom Nordabhang des Vulkans von Sta. Ana sieht man die lange, freie Thalebene in herrlichem Panorama, deutlich, wie auf einer Karte, sich hinziehen. Sie hebt sich in ihrem östlichen Theile nach Süden zu empor zu dem breiten, dicht bewaldeten Sattel, der nach Ost-Süd-Ost die Izalco-Vulkane mit dem Steilrande des Plateaus verbindet, welches von hier ab allmählich gegen die Südseeküste abfällt. Von der Spitze des Vulkans Izalco sieht man diesen Abhang aus der Gegend von Sta. Tecla und südlich vom Vulkan von San Salvador in immer abnehmender Höhe sich nach Westen herabziehen bis an das Thal des Rio grande de Sonsonate, wo er sich nach Süden umwendet, ohne dass man in ihm eine Unterbrechung erkennen kann. Sonnensterns Karte und nach dieser auch Dollfus und Montserrat lassen denselben schon weiter westlich enden, an dem Rio Icsote; das ist aber unrichtig. Wenn der Rio Icsote in der That bei dem Bebedero, nördlich von dem Plateaurand entspringt, so muss er in einer ganz schmalen Thalschlucht denselben durchbrechen. Der Rio Izalco bei Sonnenstern und Dollfus und Montserrat mag längs dieses Randes südwestlich abfließen; das ist, nach ihrer Darstellung wenigstens, wahrscheinlich. Leider fehlte es mir an Zeit und Gelegenheit, diese Fragen sicher zu lösen. Ebenso wenig vermochte ich, zu meinem

lebhaften Bedauern, festzustellen, aus welchem geologischen Material jener Rand besteht. Die von mir eingezogenen Erkundigungen machen es wahrscheinlich, dass es Cascajo sei, und Dollfus und Montserrats Beschreibung des geologischen Baues ihres Weges durch den Callejon del Guorumal bis zum Bebedero unterstützt diese Ansicht. Sehr deutlich erkennt man die regelmässigen, nahezu parallel der Küste streichenden und nur wenig nach Süden einfallenden Schichten, welche den flachen Südrand dieses Plateaus bilden, von der Südsee aus auf der Fahrt von La Libertad nach Acajutla. Dabei gewährt die Steilküste auf dieser Erstreckung den wunderlichsten Anblick dadurch, dass sie nicht eine langgestreckte, horizontale Klippenkante zeigt, sondern durch unzählige, sehr steil eingeschnittene und enge Barrancos, die sie von Nord nach Süd durchziehen, in lauter einzelne und annähernd gleich breite Hügeljoche zerschnitten ist. Dass diese Joche an der Küste sich nicht zurunden, sondern von der See in langer Linie mit scharfen Kanten quer durchschnitten werden, beweist, dass die Abtragung des fließenden Wassers hier vordem stärker war und älter ist, als die heutige Steilküste, welche durch die unterwühlende Thätigkeit der jahraus, jahrein längs dieser Küste in furchtbarer Brandung anprallenden Wellen noch immer landeinwärts gedrängt wird. Westlich und nordwestlich von diesem, sanft in das Innere emporsteigenden Küstenplateau, dessen Waldwildniss bekanntlich den, fälschlich so genannten, peruanischen Balsam (*Myrospermum peruiferum* De Cand.) liefert, nach dem vulkanischen Gebirge hin in sanft bewegten Linien allmählich ansteigend, breitet sich von Acajutla bis zu den Vulkanen selbst das Thal von Sonsonate aus, eines der fruchtbarsten und glücklichsten im ganzen tropischen Amerika. Seinen Untergrund bildet die Cascajoformation, aus der nur stellenweise ältere Andesitgesteine hervortreten. Zahlreiche Wasserläufe, die Sonsonate den Namen gegeben haben, bewässern dasselbe. Es ist überzogen mit üppigen Fincas und Chacras, wie man hier die kleineren Haciendas nennt, und, östlich von Sonsonate, bestanden mit dem ausgedehntesten und schönsten Hain von Cocospalmen, den ich gesehen.

Aus dieser Umgebung erheben sich die Vulkane der Izalcos, deren dicht gehäufte Eruptionspunkte ein wahres vulkanisches Gebirge aufgeschüttet haben, das nur allmählich nach dem Thale von Sonsonate, aber steiler nach Norden und besonders nach Nord-Westen abfällt, und auf welches die einzelnen vulkanischen Kegel aufgesetzt sind.

Das Panorama Taf. V giebt einen Ueberblick über diese interessante Vulkangruppe, wie sie von der Anhöhe dicht westlich von Sonsonate, auf welcher der Campo santo liegt, sich darstellt, und dürfte den Charakter der Landschaft und die Umrisse der Berge gut wieder geben. Die ansehnliche, etwa 2000 m erreichende Höhe der vulkanischen Kegel ist man auch an Ort und Stelle, wohl in Folge des sanft ansteigenden Vorlandes, geneigt zu unterschätzen.

Trotzdem wird man sich wundern dürfen, dass die Namen der grossen Mehrzahl diesen deutlich vulkanischen Kegel mit ihren Kraterseen, Lavaströmen und Respiraderos erst Ende der fünfziger Jahre in Europa bekannt geworden sind. Ja noch 1858 erwähnt A. v. Humboldt im vierten Bande des Kosmos in seinem, mit sichtlicher Vorliebe gearbeiteten Verzeichniss der Vulkane Central-Amerikas mit Uebergang des schon früher von ihm und L. v. Buch erwähnten Apaneca nur den einzigen Izalco selbst, und auch Squiers grosse Karte aus dem gleichen Jahre weist neben diesem nur noch die Vulkane Sta. Ana und den wieder eingesetzten Apaneca auf. In dem nämlichen Jahre 1858 erwähnt aber auch J. Power in seiner inhaltreichen Beschreibung des Staates San Salvador neben diesen dreien noch die Vulkane S. Marcelino, Naranjo, Tamagasote, Aguila, San Juan de Dios und Lagunita, die letzten beiden mit Kraterseen. Auch die Laguna von Coatepeque wird als Kratersee aufgeführt. Ein Jahr später (1859) hat dann M. v. Sonnenstern diese nämlichen Vulkane auf seiner Karte von S. Salvador verzeichnet. Gegen diese Darstellung ist die Karte von Dollfus und Montserrat ein trauriger Rückschritt. Mag man auch darüber rechten können, ob alle diese einzelnen Kegel in der That den Namen von selbständigen Vulkanen verdienen, so ist doch offenbar ein geologisches

Verständniss der ganzen Berggruppe nur dann möglich, wenn man die einzelnen Eruptionscentren, um welche sie sich emporbauen, feststellt und zu Grunde legt. Das haben aber Dollfus und Montserrat leider nicht gethan. Sie stellen das Ganze als ein Gebirge von »Porphyres trachytiques« dar, in welchem, neben der noch thätigen Ausbruchsstelle des Izalco nur noch ein zweiter Berg, wie es scheint der Tamagasote, den sie im Texte V. de Naranjo nennen, und mit dem V. de Sta. Ana zusammenwerfen, als »Roches et Scories volcaniques« herausgehoben wird. Sie beweisen hierbei weniger geologischen Takt, als selbst die braunen Izalcos, die, ganz mit Recht, aus der so augenfällig gleichen Gestaltung und Beschaffenheit der ruhenden Vulkankegel mit dem thätigen Izalcovulkan schliessen, dass jene auch der gleichen Entstehung sein müssen, wie dieser. Ja von dem Vulkan von Sta Ana wissen sie noch recht wohl, dass derselbe noch vor wenigen Jahrhunderten in voller Thätigkeit war. Diese Ueberlieferung hätten Dollfus und Montserrat nicht als Sage und in die Nacht alter Zeiten sich verlierend bezeichnen dürfen, denn wenn ihnen auch Squiers Ausgabe (1860) von Palacios Brief unzugänglich geblieben sein sollte, so hätten sie doch aus L. Torres de Mendoza's Documentos inéditos del Archios de Indias t. VI edirt im Juli 1866 sich leicht von ihrer völligen Richtigkeit überzeugen können.

Die Vulkane im Gebiete der Izalcos lassen meiner Ansicht nach 13 oder 15 Ausbruchsheerde erkennen, wie dies auf dem Kärtchen Taf. XII dargestellt ist. Von den Kegeln, die sie aufgeschüttet haben, liegen 4: der V. de San Marcelino, de Santa Ana, Tamagasote und Laguna de las Ranas in einer der allgemeinen Vulkanreihe parallelen, fast genau WNW—OSO streichenden Linie; mit dem letzteren Kegel beginnt aber eine nahezu von ONO nach WSW streichende Querreihe, in welcher ausser dem Vulkan Laguna de las Ranas noch der Guyanausul, die Laguna verde und die Lagunita stehen. Südlich von ihr begegnen wir, in einer nur wenig mehr nordöstlichen Anordnung, dem Cerro grande de Apaneca und la Savana, deren Verbindungslinie ostnordöstlich so

genau auf den Tamagasote trifft, dass man auch hier eine, wenn auch minder deutlich ausgeprägte Querreihung erkennen muss. Zwischen diesen beiden Querreihen liegt noch ein vereinzelter kleiner Vulkankegel. Im Osten scheint, diesen beiden westlichen Querreihen nahezu parallel vom V. de S. Marcelino aus nach Westsüdwest eine dritte sich hinzuzugesellen. Völlige Sicherheit hierüber, sowie speciell über die Frage, ob der Cerro rodondo oder der Izalco zu dieser Querreihe gehören, ist nicht zu erlangen, da es leider nicht gelungen war, die relative Lage des S. Marcelino mit hinreichender Genauigkeit festzustellen. Da das Kärtchen aber wenigstens von groben Fehlern bezüglich der relativen Lage der einzelnen Kegel frei sein dürfte, so würde einer der oben genannten südwestlichen Eruptionsherde immer noch ausserhalb der Reihung liegen, wenn man nicht etwa zwei kleine, mehr nord-südliche Querreihen vom Cerro rodondo, den die Anwohner ja »la madre del volcan« nennen, zum Izalco und vom S. Marcelino zur Ausbruchsstelle des Lavastroms von 1783 annehmen will. Erst die genaue Festlegung des S. Marcelino und seiner Umgebung wird dies alles entscheiden.

Vulcan de San Marcelino.

Wegen der dunkelen Lapillen und Aschen, die seine Nordseite bedecken, nennen die Einwohner denselben auch Cerrochino, ein Name welchen M. Wagner und Scherzer auf den Cerro rodondo anwenden. Ein von ihm in der Mitte des 17. Jahrhunderts abgeflossener Lavastrom soll das Dorf S. Juan Texpan zerstört haben.

Cerro rodondo.

Wie bereits erwähnt, wird der Cerro rodondo mit seiner Umgebung, ja wohl zusammen mit den V. de Sta Ana, auch als »madre del volcan« (sc. Izalco) bezeichnet. Er ist eine dicht bewaldete Bergkuppe von etwa 2000 m Seehöhe, über deren nähere Beschaffenheit leider nichts zu erfahren war.

Izalco.

Schon 1865 wurde gezeigt¹⁾, dass, wenn Palacio in seiner »corta dirigida al Rey de España« 1576 von einem rauchenden Vulkane im Gebiete der Izalcos redet, dies nicht der heutige Izalco-Vulkan ist, der nach der übereinstimmenden Aussage Aller erst seit der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts sich gebildet hat, sondern dass Palacio, wie schon seine Angabe, von ihm entspringe der Rio de la Ceniza beweist, von dem heute Sta. Ana genannten Vulkan redet.

Die älteste gedruckte Erwähnung des heutigen Izalco, die ich habe finden können, steht bei Juarros t. I cap. II²⁾, woselbst derselbe nur als ein durch seine zahlreichen Eruptionen und besonders durch den grossen Ausbruch von 1798 berühmter Vulkan genannt wird, ohne alle Erwähnung seiner damals (1808) erst unlängst erfolgten Neubildung.

Ueber die Entstehung des heutigen Vulkans Izalco habe ich leider ebenso wenig als Wagner und Scherzer urkundliche Nachrichten erhalten können. Dies ist um so mehr zu bedauern, als die Autoren gerade über den wichtigsten Punkt, nämlich über das Jahr seiner ersten Eruption etwas von einander abweichen. Ueber die erste Entstehung des Izalco liegen nur vier oder fünf Originalberichte vor, die sich sämtlich auf die mündliche Aussage der Anwohner stützen: Die älteste aus dem Jahre 1839 findet sich in Stephens ausgezeichnetem Werke: *Incidents of travel in Central-America and Yucatan* (Bd. I S. 325 ff.). Nach den Aussagen des Cura von Sonsonate, berichtet Stephens, entdeckte man 1798 an der Stelle, wo jetzt der Krater aufragt, eine kleine Eruptionsöffnung, die Asche, Lavafetzen und Lavaströme

1) K. v. Seebach, Ueber den Vulkan Izalco und den Bau der Central-Amerikanischen Vulkane im Allgemeinen in *Nachrichten von der Königl. Gesellsch. der Wissensch. etc. zu Göttingen* v. 20. Dec. 1865 S. 521. Das folgende ist diesem Aufsatz zum grössten Theil wörtlich entnommen.

2) Edicion des Museo Guatemalteco 1857 p. 27. Es famoso in dicha comarca el volcan de *Izalco* por sus repetidos erupciones: la que hizo por Abril de 1798 fué muy copiosa, se continuó por muchos dias.

ausstiess und der Anfang war zu dem heutigen Vulkankegel, den alle dann zu seiner jetzigen Höhe allmählich haben anwachsen sehen. Die zweite Darstellung des ersten Ausbruchs giebt Dunlop nach den Mittheilungen von Don Manuel Zapata von Sonsonate 1844 (travels i. Centr. Am. S. 69, edirt 1846). Hiernach kündigte sich die Eruption seit Ende 1768 durch häufige Erdbeben und Retumbos an, die an Stärke zunahmen, bis am 23. Februar 1769 eine halbe Meile von dem Hause einer stattlichen Hacienda die Erde plötzlich aufbarst und »Flammen und Rauch« auswarf. Diese nahmen dann täglich zu und verschlangen bald das Gebäude. Wiederum verschieden ist die Angabe von J. Bailey (Central-Amerika S. 75) 1850. Er hält es für unmöglich, das Jahr der Entstehung genau zu ermitteln. Nach den Mittheilungen eines alten Mulatten aus Jujaya glaubt er aber, dieselbe in die Zeit zwischen 1750 und 1760 versetzen zu müssen. Als letzten grossen Ausbruch bezeichnet er¹⁾ den von 1789. Das ist ein offener Druckfehler für 1798. Die vierte Aufzeichnung ist die von Squier, nur zwei Jahre später als Bailey. Sie stimmt bis auf die Jahreszahlen genau mit den Angaben bei Dunlop überein, und da er keinen Gewährsmann angiebt, so ist wohl anzunehmen, dass ihm der auch anderwärts von ihm ausgeschriebene Dunlop als Quelle diente, und die Verschiebung der Zeit um je ein Jahr nur ein Versehen ist. Trotzdem hat dieselbe, wohl wegen Squiers sonstigem Ansehen und ihrer bestimmten Angaben, die grösste Verbreitung gefunden und ist in fast alle neueren Werke, so auch von Humboldt, Naumann und anderen aufgenommen worden. Nach Squier war die Gegend von Izalco schon im Jahre 1769 von starken Erdbeben und gewaltigen Retumbos heimgesucht, die an Häufigkeit und Intensität immer zunahmen, bis endlich am 23. Februar 1770 in der Nähe einer kleinen Viehhacienda nordöstlich von Izalco die Erde sich öffnete und einen immensen Lavastrom ausgoss. Scherzer endlich, der fünfte Berichterstatter, giebt in seinen Wanderungen durch die mittelamerikani-

1) Wenigstens in der deutschen Ausgabe von Grimm, Seite 96.

schen Freistaaten (1857 S. 453) direkt dieselbe Entstehungszeit an, wie Squier; in seinem Skizzenbuch aus dem Natur- und Völkerleben des tropischen Amerika (1864 S. 111) lässt er dagegen die genauere Zeit unbestimmt und giebt nur eine allgemeine Uebersicht über das allmähliche Wachsthum des Vulkans nach den Aussagen von Francisco del Castillo in dem Dorfe Izalco, eines Ladino, der 1769 geboren worden zu sein scheint.

Dieser Francisco del Castillo ist derselbe Mann, dem auch ich den grössten Theil meiner Nachrichten verdanke, die jedoch nach den genauen, an Ort und Stelle gemachten Aufzeichnungen, etwas eingehender und bestimmter erscheinen als die Mittheilungen von Scherzer.

Der alte Mann war, als ich ihn Ende Juni 1865 besuchte, zwischen 97 und 101 Jahr alt; sein genaues Geburtsjahr wussten weder er noch seine Verwandten. Er war geistig noch ganz frisch und auch körperlich ziemlich rüstig. Um jede besondere Aufregung von ihm fern zu halten, ging ich mit einem seiner jüngeren Freunde Calisto Vilado zu ihm unter dem Vorwande von seiner Wohnung aus die vorbeiziehende Prozession anzusehen und schrieb nun rasch alle Thatsachen auf, die er in einem, scheinbar absichtslos herbeigeführten Gespräch über die Ausbrüche des Vulkans angab. Dieselben stimmen durchaus überein mit dem, was mir Calisto Vilado schon vorher nach den Ueberlieferungen seiner verstorbenen Mutter erzählte, und waren so voller drastischer Einzelheiten und individueller Züge, dass ich sie für durchaus glaubwürdig halten muss. Ich thue dies um so mehr, als dieser neue Bericht auch den so abweichenden Angaben von Stephens einerseits und Bailey, Dunlop und Squier andererseits eine gewisse Wahrheit einräumt und gestattet, bei der so bestimmten Angabe des 23. Februar 1769 ebenfalls an eine erste, vorhergehende und nicht andauernde Eruption zu denken. Als ich aber nach Beendigung des Gesprächs eine Art Kreuzverhör mit dem Greise anstellen wollte, antwortete er zwar anfänglich sehr correct, erklärte aber bald (da es ihm sichtlich lästig wurde) auf alles weitere Fragen, »darauf könne er sich nicht mehr besinnen«.

Nach Francisco del Castillo fand die erste Eruption 10 Jahre nach der Zerstörung von La antigua Guatemala statt, das ist im Jahre 1783. Um diese Zeit sei die ganze Gegend von heftigen Erdbeben und lauten Retumbos heimgesucht gewesen bis endlich, wie er glaube im Juli, die Erde sich geöffnet und ein gewaltiger Lavastrom abgeflossen sei. Als Ort des Ausbruchs bezeichnete er das Paraje Muxcua, etwa eine Seemeile in directem Abstand östlich von dem heutigen Izalco-Vulkan. Auf den Befehl des gerade anwesenden Gouverneur (Alcalde mayor?) Don Julio Texpa habe man versucht, den Lavastrom durch einen tiefen Graben abzudämmen, aber der sei nach kurzen Stillstand über ihn weiter geflossen und habe sich wie eine Mauer fortgeschoben.

Dieser Lavastrom ist noch heute deutlich zu erkennen.

Den ersten Ausbruch an der Stelle des jetzigen Vulkans und damit dessen Entstehung versetzt Francisco del Castillo in das Jahr 1793. Am Tage viernes de dolores, d. i. am Charfreitag, den 29. März, habe man plötzlich eine Rauchsäule aus dem Urwalde aufsteigen sehen, die man anfänglich nur für das Feuer der im Walde beschäftigten Indianer gehalten habe. Dieselbe habe aber immer zugenommen, und man habe bald erkannt, dass eine neue Eruptionsöffnung sich gebildet. Die neu-gebildete Bocca habe Schlacken in ungeheurer Menge ausgeworfen, die aber alle in ihrer unmittelbaren Nähe niedergefallen seien. Dann habe sich ein Lavastrom ergossen der fast 5 Monate lang geflossen und anfänglich 40—50 varas (d. i. 120—150 Fuss) in 24 Stunden zurückgelegt habe. Dieser Lavastrom theilte sich in 2 Arme, die sich kurz oberhalb des Dorfs Izalco wieder vereinigten und, sich langsam fortwärlend, die Einwohner in Angst und Schrecken versetzten. Nur der sichtbaren Fürsorge des Schutzheiligen von Izalco, den man unaufhörlich angerufen und in feierlicher Procession um den Ort getragen, sei es zuzuschreiben, dass die gewaltige Lavamasse dicht oberhalb Izalco stehen geblieben sei.

Auch dieser Lavastrom mit seinen Armen ist noch heute deutlich erkennbar. Er enthielt anfänglich in seinen Höhlungen und Blasenräumen vielen Salmiak, der von den Indianern gesammelt und verkauft

wurde. Das Flüsschen Atecosol¹⁾ soll ganz bedeckt gewesen sein mit einer Kruste von schwimmendem Schwefel. Wahrscheinlich sind kleine, mit Schwefel überzogene, bimsteinartige Lapillen hiermit gemeint.

Auf meine Frage, ob das Terrain sich gehoben, antwortete der Greis, natürlich, das ausgeworfene Material habe bald einen kleinen Hügel gebildet, und der Vulkan sei bis auf diesen Tag gewachsen. Ich hatte die grösste Mühe, ihm klar zu machen, dass ich zu wissen wünsche, ob die vorher schon vorhandenen Gesteinsschichten sich gehoben hätten. Das wurde aber auf das Bestimmteste geläugnet, denn, sagte man, sonst hätten ja die kleinen Wasserläufe ihren Lauf ändern müssen.

Seit dieser Zeit ist der Izalco fast ununterbrochen thätig gewesen, hat aber nur wenig Paroxysmen gehabt, deren Verheerungen sich über den Abhang des Kegels hinaus erstreckt haben. Nur diese letzteren wurden von den Anwohnern als Erupciones anerkannt.

Unter ihnen scheint der Ausbruch 1798, dessen genaueren Datums Castillo nicht mehr sicher sich zu erinnern vermochte, von dem wir aber aus Juarros bereits wissen, dass er im April stattfand, der bedeutendste gewesen zu sein. Nachdem das unterirdische Getöse furchtbar zugenommen und häufige Erderschütterungen die Gegend verwüstet hatten, begann der Vulkan Schlacken auszuwerfen, die sich bis zu einer ungeheuren Höhe erhoben und einen beträchtlichen Flächenraum überschütteten. Dagegen floss kein eigentlicher Lavastrom ab. Ausser dieser Eruption hebt Humboldt nach mir unbekannt gebliebenen Quellen noch diejenigen von 1805 und 1807 als besonders stark hervor, Castillo erwähnte nur, dass in diesen Jahren die Thätigkeit sich ein wenig gesteigert. Das Jahr 1838 wurde mir als dasjenige bezeichnet, in dem

1) Dies ist unwahrscheinlich; vermuthlich ist der auf der Karte als Rio Chuiat verzeichnete Bach gemeint, und F. del Castillo verwechselte entweder beide, oder mein Führer hat mir unterwegs die Namen beider falsch angegeben.

der Vulkan seinen ersten bedeutenderen¹⁾ Aschenausbruch hatte; der Rauch wurde dann stets dunkelgrau; sobald er eine weisse Farbe zeigte, war er frei von Asche.

Als Stephens in der zweiten Hälfte des Januar 1840 den Izalco besuchte, war der Kegel noch so niedrig, dass er von dem Plateau de los Calderones bequem in den Krater hinab sehen konnte. Derselbe zeigte damals drei Oeffnungen, von denen eine ganz unthätig war, während die zweite beständig blauen Dampf ausstiess. Aus der dritten hörte man tief im Innern ein dumpfes Donnern, worauf ein blauer Dampf und dicht darauf ein dicker, schwarzer Rauch in enormen Wirbeln ausgestossen wurde; derselbe erhob sich zu einer majestätischen Säule, die von einem momentanen Feuerschein erleuchtet ward. Ein Schauer von Steinen und Asche verdunkelte dann die Atmosphäre. Darauf trat eine völlige Ruhe ein, bis nach wenigen Minuten die ganze Erscheinung sich wiederholte. Als Periode dieser Explosionen giebt Stephens 5 Minuten an, erwähnt aber ausdrücklich, dass dieselben weder völlig regelmässig, noch von gleicher Intensität gewesen seien. Das mit jeder Explosion verbundene leise Zittern des Bodens empfand Stephens schon in der Nähe des Dorfs Izalco.

Heftiger intermittirender Detonationen, etwa 20—50 in 24 Stunden, gedenkt v. Friedrichsthal 1842. Dunlop giebt für Oktober 1844 eine regelmässige Periode von genau 16 Minuten 3 Secunden an. Glühende Schlacken, die aber zumeist in den Krater zurückfallen, werden ausgeworfen, begleitet von donnerndem Geräusch und leuchtender Gluth, doch sind einzelne Explosionen stärker als die andren. »Zwischen ihnen erscheint der Berg völlig ruhig und stösst weder Rauch noch Flammen

1) Was hierunter zu verstehen sei, wurde mir nicht völlig klar, da auch schon zuvor fein geriebenes oder zerstäubtes Material ausgeworfen wurde. Wenn ich recht verstanden, war es der erste Aschenausbruch, der sich weiter als über den Kegelmantel ausbreitete, ein Fall, der von da ab sich öfter wiederholte; überhaupt wurde seitdem mehr feine Asche ausgestossen als zuvor.

aus«. Nach Dunlop soll er bis dahin nie Lava ausgestossen haben und hatte mindestens 700 oder 800 feet relative Höhe erreicht.

Eine beträchtlichere Eruption fand nach den Aussagen aller Anwohner im Juni und Juli 1844 statt. Sie ist es, der der grosse Lavastrom seinen Ursprung verdankt, der an der Südseite des Vulkans herabgeflossen ist und sich dann südöstlich nach der Lava von 1783 hingewendet hat.

Auffällig bleibt bei dieser Angabe, dass der exacte Dunlop dieses Ausbruchs nicht gedenkt. Er erwähnt (*Travels i. Centr. Am. S. 292*) einen heftigen Erdstoss mit vorausgehendem unterirdischen Rollen in Sonsonate am 26. Mai 1846 und bemerkt, dass der Izalco einige Zeit zuvor ungewöhnlich ruhig gewesen sei. Sollte dies vielleicht ein Vorläufer des von den Einwohnern um 2 Jahre vorgerückten grossen Ausbruchs sein?

Im Jahre 1850 soll der Vulkan (nach den von Wagner und Scherzer eingezogenen Ueberlieferungen) mit fast mathematischer Genauigkeit alle 2 Minuten einen Ausbruch gehabt und Massen feuriger Schlacken 40—50' hoch ausgestossen haben.

Wagner und Scherzer fanden im Mai 1854 die Explosionen unregelmässiger, in Zeitintervallen von 5—10 Min. wiederkehrend; nur in den ruhigsten Stunden der Nacht vermochten sie von Izalco aus den dumpfen Donner zu vernehmen, der sie begleitete. Nach ihnen hatte sich auch die Form des Berges in den letzten Jahren bedeutend verändert, indem zwei neue Oeffnungen gebildet worden waren, über deren genauere Beschaffenheit und Position wir leider nichts Näheres erfahren. Nach C. Eden 1859 fanden die kleinen Explosionen alle 10—12 Minuten statt.

Im Jahre 1856 fand am 18. August unter den heftigsten Detonationen ein Aschenausbruch statt, der so bedeutend war, dass selbst in der Nähe von Jujaya noch einzelne Aeste durch die Last der Asche von den Bäumen abgebrochen wurden.

Eine Eruption 1863 ergoss endlich den kleinen Lavastrom, der,

noch ganz frisch, jetzt den südlichen Mantel des Kegels umhüllt, ohne sich über den Fuss des Berges hinaus zu verbreiten.

In der Regel, so berichtete F. del Castillo weiter, sei der Vulkan nach dem Erguss eines bedeutenderen Lavastroms etliche Tage ganz ruhig gewesen, habe darauf wieder begonnen, etwas Rauch auszustossen und sei dann allmählich in seinen gewöhnlichen Zustand zurückgekehrt. Dieser werde bezeichnet durch die in einzelnen Pulsationen intermittierend ausgeworfenen und in ihrem Fluge vielfach platzenden Lavabrocken, durch bunte Flammen (*flamas de menchos colores*), durch das Brausen, ähnlich dem Fauchen eines Schmiedefeuers oder dem Tosen der Brandung, das sich zuweilen bis zu einem unterirdischen Donnern (*canonado y retumbos*) steigerte.

Das ist alles, was sich mit einiger Sicherheit über die Geschichte des Izalco ermitteln lässt. Archivalische Nachrichten über dieselbe sind, falls sie überhaupt vorhanden waren, entweder ganz verloren oder unzugänglich geworden, und auch Dollfus und Montserrat, denen man im Dorfe Izalco solche in Aussicht gestellt hatte, haben schliesslich keine erlangen können. Ihr Bericht weicht von der hier eben gegebenen Darstellung ab, besonders in Bezug auf die erste Entstehung des Vulkans, in Betreff deren sie ganz Squier folgen. Ausser dem Wiederabdruck der Angaben von Stephens und Squier beschränken sich dieselben leider auf ein ganz kurzes und kahles Résumé ohne jede Angabe ihrer Quellen, das keinen Anspruch auf eine festere Begründung oder Erweiterung unserer Kenntnisse von der Geschichte des Vulkans machen kann.

Ich selbst sah den Vulkan zuerst am Abend des zweiten Juni 1865 auf der Rhede von Acajutla. Er war in voller Thätigkeit. Ueber der Krateröffnung stand der Feuerschein ebenso hoch als der Vulkan selbst, und an seinem östlichen Abhange schoben sich glühende Massen hinab, von denen sich aber leider auf diesen Abstand, selbst mit einem guten Fernrohr nicht mit Sicherheit ermitteln liess, ob es ein kleiner Lavastrom sei oder nur einzelne rollende Schlacken.

Ich musste damals meine Reise nach Guatemala fortsetzen. Als ich darauf am 25. Juni zu Lande wieder zurückkehrte und von Ahuachapam aus die Hochebene von Apaneca überschritt, lag zu meinem Erstaunen der Izalco völlig still und ruhig vor meinen Augen. Seit »acht Tagen«, also etwa seit dem 16. Juni, hatte der Vulkan plötzlich seine Thätigkeit eingestellt.

Diese Pause musste zu einer Besteigung des damals noch nie erklimmenen Gipfels benutzt werden. Don Joaquin Maté, mein trefflicher Gastfreund in Sonsonate, beförderte diesen Plan auf das lebenswürdigste und bestimmte Herrn Hocking, einen in seinen Diensten stehenden und seit längerer Zeit daselbst ansässigen Engländer, zu meinem Begleiter, mit welchem ich am frühesten Morgen des 27. Juni nach dem Dorfe Izalco aufbrach, um daselbst einen Baqueano zu suchen.

Die wie gewöhnlich nicht geringe Zeit, welche verstrich, bis es gelang, einen solchen ausfindig zu machen und zu gewinnen, wurde benutzt, einmal um die eben mitgetheilten Angaben über die Entstehung und Entwicklung des Vulkans einzusammeln und zweitens, um die Elevation des Vulkangipfels zu messen. Eine Höhenmessung des Izalco war offenbar eine Hauptaufgabe. Leider war jedoch wenige Tage zuvor bei einer Besteigung des Pacaya-Vulkans durch einen Sturz mein Quecksilberbarometer unbrauchbar geworden, und ich hatte kein anderes Instrument mehr bei mir. Es gelang nicht, in Sonsonate neues Quecksilber zu erlangen, mit welchem mein Barometer neu gefüllt und, da die Glasröhre nur ganz am unteren Ende beschädigt worden war, zu einer letzten Messung noch einmal hätte benutzt werden können; noch weniger war ein anderes Quecksilberbarometer aufzutreiben; nur ein Bourdon'sches Metallbarometer besass Don Joaquin. Nach den an meinem eigenen Exemplare in Guanacaste und Nicaragua gemachten Erfahrungen wusste ich ja leider nur zu genau, wie wenig man sich von diesen, so unvorsichtig gearbeiteten Instrumenten versprechen dürfe. Trotzdem hoffte ich diesmal durch doppelte Ablesungen, einmal auf dem Heimwege und das anderemal auf dem Rückwege mich überzeugen zu

können, ob eine durch Federung herbeigeführte, gewaltsame Verschiebung in der Lage der Nadel eingetreten sei oder nicht. Bei dem äusserst vorsichtigen Transporte des Instrumentes wurde eine solche in der That auf dem kurzen Ausfluge diesmal völlig vermieden. Es sind daher die mit demselben gefundenen Höhendifferenzen, obschon sie von Anfang an geradezu unglaublich gering erschienen, unmittelbar nach meiner Rückkehr doch in Ermangelung anderer sicherer Bestimmungen in dem Aufsatz über den Vulkan Izalco u. s. w. (a. o. a. O.) mit veröffentlicht worden. Dieselben haben sich seitdem jedoch als — wohl in Folge einer äusserlich nicht erkennbaren Beschädigung des elastischen Rohres oder unzureichender Luftverdünnung in demselben — unbrauchbar erwiesen, wie sogleich noch weiter darzulegen sein wird.

Da ich nach den bereits gemachten traurigen Erfahrungen von vornherein gegen die mit dem Metallbarometer zu gewinnenden Resultate misstrauisch war, hatte ich durch Herrn Hocking einen nach Sonsonate verschlagenen Theodoliten erlangt, dessen Vertikalkreis noch in gutem Stand war. Derselbe wurde, da eine genauere trigonometrische Höhenmessung nicht ausführbar war, angewandt, um nach dem von Humboldt für solche Fälle empfohlenen Verfahren zur genaueren Controlle zukünftiger Veränderungen in der Höhe des Vulkans den Elevationswinkel von einem bestimmten, leicht wiedererkennbaren Punkt aus zu messen. Zu diesem Zwecke wurde derselbe genau über dem sechsseitigen Grabstein in dem Boden der Kirchenruine de la Asuncion 5 Fuss engl. hoch aufgestellt und der Elevationswinkel der Südostspitze des Vulkans Izalco gemessen und als Mittel aus 3 Beobachtungen gefunden $9^{\circ} 52' 37''$ (Excentricität corrigirt, Theilungsfehler unbekannt).

Sobald die Karte der Izalcovulkane gezeichnet war, liess diese Messung die Unbrauchbarkeit der eben erwähnten barometrischen Höhenmessung klar erkennen, denn dieselbe ergab mit der barometrischen Höhendifferenz einen Horizontalabstand von nur 2101 m = 1,18 Seemeilen, was sicher falsch ist. Derselbe muss (mindestens) nach Sonnensterns Karte 2,7 Seemeilen, nach der vorliegenden Karte, die Reduction

nach den Entfernungen längs des Camino real angenommen 3,5 und nach der nämlichen, die Reduction nach eigenen rohen Messungen gerechnet aber 4,25 Seemeilen betragen. Durch barometrische Messung von Dollfus und Montserrat ist dann 1868 die Unbrauchbarkeit meiner Bestimmungen auch öffentlich bereits erwiesen worden. Wie in Folge dieser Messung von Dollfus und Montserrat der von mir ermittelte Elevationswinkel benutzt werden konnte, um die richtige Reduction der Karte zu bestätigen, ist oben gezeigt worden. Zu einigen weiteren Betrachtungen und Correctionen wird die von Dollfus und Montserrat am 29. Februar 1866 zu 1825 m gemessene Seehöhe noch weiter unten benutzt werden.

Gegen Mittag bei einer Temperatur von 28° im Schatten verliessen wir mit unserem Baqueano das Dorf Izalco wieder und begannen die Besteigung des Vulkans. Zwei Wege führen zu ihm. Der eine führt direct durch eine nördlich von dem Dorfe geradeaus laufende Schlucht längs des Flösschens Rio Chutiat, an seinen westlichen Fuss; er gilt für gefährlich zu reiten, was in diesen Ländern immer schon etwas sagen will, und bot selbst dem unerschrockenen Stephens, als dieser ihn zum Rückweg benutzen wollte, so viel Mühen und Hindernisse, dass er lieber wieder umkehrte. Der andere macht einen grossen Umweg; er verfolgt die Strasse nach Sta. Ana bis auf die Höhe der Vulkankette nordöstlich von dem Izalco und wendet sich dann westlich und südwestlich nach der sogenannten »madre del volcan« bis nach dem Plateau de los Calderones, bis wohin die Besucher des Vulkans in der Regel gehen. Der Weg führt anfangs durch Anpflanzungen und dann durch die gewöhnliche Savanenlandschaft der pacifischen Plateaux. Indem man sich höher emporhebt, sieht man zur linken den Izalco selbst als einen völlig kahlen, sehr regelmässig abfallenden Kegel von $32-38^{\circ}$ Böschung; hinter ihm erhebt sich die bewaldete Reihe ruhender Vulkane und vor ihm, östlich von seinem Fusse, erkennt man unweit des Pfades, den wir etwas westlich von der eigentlichen sogenannten »Strasse« verfolgten, deutlich den grossen Lavastrom in dem Paraje Muxcua, dessen Ausbruch Francisco

del Castillo in das Jahr 1783 versetzt. Aus der sanft emporsteigenden Fläche, über die der Weg nach Nord emporführt, heben sich mehrere alte Lavaströme hervor, zwischen die Rinnsale und Wasseradern sich eingeschnitten haben. Sie sind zum Theil, wie die alten Bäume auf ihnen beweisen, von höherem Alter, zum Theil aber, nach ihrer wenig dichten Grasnarbe zu schliessen, jugendlicher Entstehung. Vermag man in dem weiter aufwärts wieder dichteren Wald auch nicht die genauen Punkte zu erkennen, von denen sie abgeflossen sind, so ist es doch unzweifelhaft, dass sie entweder von dem im Norden, nur wenig östlich von der Richtung des Wegs abstehenden S. Marcelino abgeflossen sind, oder aber einer kleinen Krateröffnung ihren Ursprung verdanken, über welche der Weg gerade hinweg führt.

Auf der Höhe nämlich, von welcher derselbe dann wieder hinabsteigt in die fruchtbare Thalebene von Sta. Ana, überschreitet man eine kleine Lichtung, die von einer horizontalen oder eher ein wenig concaven Ebene gebildet wird. Ihre Aehnlichkeit mit der sogenannten Laguna de la Danta auf dem Poas-Vulkan und anderen wieder eingebneten Kraterbecken ist eine so grosse, dass man in solcher Umgebung, zwischen dem S. Marcelino und dem Cerro rodondo, sie für ein altes Ausbruchsbecken halten möchte, obschon dieselbe natürlich auch nur eine »intercolline Fläche« sein könnte. Leider sucht man vergebens nach Aufschlüssen, welche durch die Lagerungsverhältnisse der Lapillen und Aschen diese Frage entscheiden könnten.

An dieser Stelle verlässt man den Weg nach Sta. Ana und schlägt einen schmalen Pfad ein, der sich längs des nördlichen Gehänges nach Westen wendet. Nach einer kurzen Strecke, die man auf ihm zurückgelegt, sieht man O. bei N. in der nächsten Erhebung eine kraterartige Einsenkung, deren nördliche Ränder mit schwarzen Lapillen überdeckt sind. Das ist höchst wahrscheinlich der Krater des S. Marcelino-Vulkans, dessen nach Norden abgeflossener Lavastrom — wie die örtliche Ueberlieferung behauptet — in der Mitte des 17. Jahrhunderts das Dorf S. Juan Texpan zerstört haben soll.

Verfolgt man den Weg, so sieht man unmittelbar zur linken den mit dichtem Wald bedeckten Cerro rodondo emporsteigen, der, wie man von hier aus deutlich erkennt, in mehreren Gipfeln und Rücken endet und nicht wie im S.W. als einfache Kuppe erscheint. Rechts vor sich sieht man hierauf den anmuthigen Waldsee von Coatepeque¹⁾, einer einstmals berühmten Culturstätte der Pipilen, deren bereits Palacio gedenkt. Sein östliches und nördliches Ufer wird von steil abfallenden, waldbedeckten Klippen gebildet, während nach Westen die letzten Ausläufer des Vulkans von S. Ana in sanfterster Böschung aus den dunklen Fluthen allmählich sich herausheben und nur im S.S.W. nahe bei den Häusern einer Hacienda noch ein steileres Vorgebirge aufragt. Von den beiden kleinen Inseln, von denen die eine, die Palacio auf Flößen besuchen wollte, das gefürchtete Orakel trug, war keine Spur von unserem Standpunkte aus erkennbar. Sollte dasselbe nicht vielleicht auf dem hohen, halbinselartigen Vorgebirge gelegen haben, welches erst seitdem, entweder durch ein allmähliches Sinken des Wasserspiegels oder aber wahrscheinlicher durch vulkanische Aufschüttung und Anschwemmungen mit dem Ufer verbunden wurde? Leider fehlte die Zeit, um das Seeufer selbst besuchen und die Wahrscheinlichkeit dieser Annahme an Ort und Stelle zur Gewissheit erheben zu können.

Wenn man nahezu nordwestlich von der westlichen Spitze des Cerro rodondo ist, muss man von dem Pfade abbiegen, und durch den lichten Wald nach W.S.W. den Abhang emporsteigen. Der richtige Pfad ist hier in der That nicht leicht zu finden, und unser Baqueano verlor ihn, ebenso wie vor 25 Jahren der Führer von Stephens. Doch erreichten wir immer noch ziemlich früh los Calderones, wo wir in dem Rancho einer Indianerfamilie, die von hier aus ihre Milpas besorgt, übernachteten.

1) Coat, pipil. = Coatl, atzteck. = Schlange, tepeque = tepetl at. = der Berg. Betr. den von Palacio angegebenen Namen Coatan (tan p. = tlan a. = Ort) vergl. Frantzius Ausgabe S. 28. Auch ich halte eine Namensverwechslung hier für wahrscheinlich.

Los Calderones heisst ein offenes, nur mit Gras bestandenes Plateau zwischen dem Cerro rodondo und dem Vulkan de Sta. Ana, das fast eben, nur nach Süden sich ein wenig senkt. Trotz seines Namens bezweifle ich nicht, dass es nur eine intercolline Fläche ist. Gerade gegenüber von ihm liegt in nahezu gleicher Höhe der Krater des Izalco. In ihn hinein sehen kann man nicht mehr. Nach Norden ist ein Einschnitt an dem Rande bemerkbar, neben welchem nach Osten eine hornartige Spitze aufragt. Aus dem Einschnitte steigen dünne weisse Dämpfe auf. Die Abhänge des Kegels sind nach dieser Seite hin ganz von grauer Asche und Lapillen bedeckt; nur etwa auf der halben Höhe ragt eine Spitze festen Gesteins hervor; dichter Dampf steigt aus seiner Umgebung auf.

Am Morgen des 28. Juni 1865 mit Sonnenaufgang verliessen wir den Rancho in den Calderones und brachen auf, um den Izalco selbst zu besuchen. Zunächst muss man einen ziemlich steilen Abhang durch lichten Wald hinabsteigen bis zum Fusse des Izalco selbst (1541 Meter Seehöhe nach Dollfus und Montserrat). Die Basis der tiefen Mulde zwischen der cuesta, die man eben herabgekommen und dem Vulkankegel ist etwa 400 Schritt breit mit einer gewaltigen Lavamasse ausgefüllt. Ihr oberster Theil ist verdeckt von Lapillen und Aschen, aus denen der Lavastrom erst am Fusse des Kegels hervortritt. Südlich von dem Vulkan aber verbindet sie sich mit dem grossen Lavafelde, das nach den Aussagen F. del Castillo's, Calisto Vilado's und Anderer gleich bei der ersten Entstehung des Izalco 1793 gebildet ward. Dennoch muss es mindestens fraglich bleiben, ob auch diese obere Lava schon damals sich ergossen hat, da allem Augenschein nach, bei ihrem Abfluss der Kegel des Izalco, wenn auch vielleicht in viel geringerer Grösse, schon bestanden haben muss. Die Oberfläche dieses Lavastroms bietet einen äusserst eigenthümlichen und merkwürdigen Anblick dar. Wird das grosse Malpais am Nordfusse des Masaya-Nindirí nur von einem krausen Haufwerk erstarrter, blasenreicher Schlacken und Schaumfetzen bedeckt, so fehlen diese zwar hier nicht gänzlich, aber sie treten zurück

und verschwinden fast neben den scharfkantigen, polyedrischen Schollen und Blöcken, in welche die Lava aufgeborsten ist, und neben der glatten Fläche, die der Strom — ähnlich den Wellen eines jäh gefrorenen Flusses — auf ganze Strecken zeigt. Seine Oberfläche ist wie glasirt, glatt und halb glasig erscheinend.

Die ganze Ausbildung der Lava ist ähnlich, wie ich sie ein halbes Jahr später bei dem letzten Ausbruch auf Santorin kennen lernen sollte, nur dass hier die langsam nachfliessende und emporquellende Lava ihre Erstarrungskruste immer wieder zertrümmerte und so ein rauhes wildes Blockfeld bildete, während am Izalco die rascher abfliessende Lava auf Strecken noch eine glattere wellige Oberfläche zeigt, in der nur Spalten aufgeborsten sind.

Sobald man den Fuss des Izalcokegels selbst erreicht hat, der nach kurzer Kurve rasch geradlinig, etwa 35° steil emporsteigt, nehmen die grossen Blöcke ab und sind verdeckt durch Lapillen und Asche. Etwa auf halber Höhe, bei den Fumarolen an dem hervortretenden Lavablock, wurde der Boden so heiss, dass meine Begleiter sich weigerten, weiter zu folgen und ich sie daher hier zurücklassen musste. Ich kletterte nun allein weiter über die heisse Asche und hatte nach einer Stunde harter Arbeit die Freude an dem Kraterrande des bis dahin unbestiegenen Vulkans zu stehen¹⁾.

Der Krater des Izalco ist kein einfacher kreisförmiger, sondern wird von drei kleinen, von N.O. nach S.W. streichenden Becken gebildet, von denen die beiden seitlichen geschlossen und eingeebnet sind.

1) Die Angabe von Dollfus und Montserrat (S. 376) „... et d'avoir pu arriver les premiers jusqu'à sa cime, vierge encore du pied de l'homme“ beruht daher auf einem Irrthum. Da meine Besteigung des Vulkans damals im Dorfe einiges Aufsehen erregte, sollte man denken, dass sie nach nur 10 Monaten entweder an Ort und Stelle von derselben hätten hören können oder doch wenigstens später bei der Ausarbeitung ihres Reisewerkes meinen oben citirten, bereits 1865 erschienenen Aufsatz über diese Besteigung ebenso gut hätten ausfindig machen können als z. B. E. Reclus in seinem ebenfalls 1868 erschienenen populären Buche *la Terre* t. I.

Das nordöstliche ist das kleinste unter ihnen und liegt einige Grade östlicher als die Verbindungslinie durch die Centren der beiden anderen, welche zu N. 52° O. gemessen wurde. Es hat nur etwa 30 m Durchmesser; seine Ränder lassen sehr schön die Wechsellagerung von Aschen und Lapillen mit den etwa 35° geneigten, nur wenig mächtigen Lavabänken erkennen. Ich schlug eine der Lavabänke an und fand ein nur wenig poröses, fast dichtes Andesitgestein. Leider nöthigten mich aber die dichten, mit schwefeliger Säure beladenen Dämpfe, die aus allen Spalten hervordringen, das Becken wieder zu verlassen, noch ehe ich ein, für eine genauere petrographische Untersuchung geeignetes Handstück schlagen konnte.

Das mittlere Becken hat etwa 60 m im Durchmesser und fällt so steil nach innen ab, dass man ohne die grösste Wahrscheinlichkeit, in den in seiner Mitte gelegenen Eruptionskanal zu stürzen, nicht in dasselbe hinabsteigen kann. Dieser Schlund ist etwa 30' breit, seine Wände erscheinen, wahrscheinlich durch einen Ueberzug zusammenhängender Lavamasse, völlig kompakt wie eine grosse Felsmasse, von braungrauer Farbe. Diese Esse erschien damals völlig erloschen, auch nicht eine Spur von Dämpfen stieg aus ihr auf. Die Wände des umgebenden Beckens bestehen aus Asche und Lapillen, die zum Theil an ihrer Oberfläche zusammengefrittet sind. Ich wälzte einen ziemlich grossen Lavablock auf den Kraterrand und liess ihn in den gewaltigen Schornstein hinabstürzen. Obgleich man ihn lange fallen und anschlagen hörte, so war trotz der vollkommenen Stille ein endliches Auffallen nicht zu vernehmen. Ebenso wenig gelang dies mit zwei anderen Blöcken, mit denen dies Experiment wiederholt wurde.

Das südwestliche Becken von etwa 50 m Durchmesser ist flach, ganz mit Lapillen erfüllt und zeigt nur wenige Fumarolen, die fast ausschliesslich Wasserdampf austossen; ganz geringe Beimengungen von schwefliger Säure störten kaum beim Athmen. Der charakteristische Geruch des Chlorwasserstoffs konnte nirgends, weder in diesem

noch an den beiden anderen Kraterbecken erkannt werden. Temperaturen der Fumarolen wurden nicht gemessen.

Die beiden höchsten Punkte des Kraterrandes befinden sich nach O. neben dem eigentlichen Krater, nach W. zwischen dem centralen und dem südwestlichen Becken; beide liegen etwa 80' aus einander. Nach S.W. erhebt sich auf der Aussenseite des Kegels, aber dicht neben dem Kraterrande, genau auf der verlängerten Axe der drei Kraterbecken, ein kleiner mit Lapillen bedeckter Gipfel, der von dem Dorfe Izalco aus als der höchste Gipfel erscheint, aber in Wahrheit nicht höher ist als die mittlere Höhe des Kraterrandes.

Ausser dem ost-südöstlichen Lavastrom von 1863 sieht man einen zweiten, der äusseren Erscheinung nach etwa gleichaltrigen, der den südwestlichen Theil des Kegelmantels bildet. Er ist auch von unten, vom Dorfe Izalco und von Sonsonate aus deutlich erkennbar.

Meine erste Thätigkeit auf dem Gipfel des Izalco, die Ablesung des Bourdonschen Metallbarometers war, wie schon erwähnt, eine vergebliche und resultatlose. Die Temperatur der Luft betrug um 11 Uhr erst 25°. Die Seehöhe des Izalco beträgt nach der Messung von Dollfus und Montserrat 1825 m. Hierauf wurden sämmtliche hervorragende oder ausgezeichnete Punkte gepeilt. Nach Norden und Nordwesten überblickt man die Reihe der ruhenden Vulkane, nach Osten die düstere Waldlandschaft, die sich emporhebt zu dem Plateau des alten Cuscutlan, nach Süden sieht man die hoch bewaldete Kante der Hochfläche der Balsamküste und nach Südwesten schweift der Blick über die gartengleiche Thalfläche von Izalco und Sonsonate, mit ihren hell leuchtenden »Fincas« und mit den dunkeln Cocospalmenhainen bis hinab zum Hafen von Acajutla und zur schimmernden Fläche der endlosen Südsee. Gern möchte man länger und tiefer sich durchdringen lassen von einem so lehrreichen, so schönen Umblick, aber von unten hallt das ungeduldige Rufen der zurückgebliebenen Begleiter herauf, die zur Rückkehr antreiben, und die absolute Ruhe und Stille des Kraterschlundes, der bis vor wenige Tage andauernd glühende Schlacken auswarf, ist weit schau-

erlicher und unheimlicher als die Thätigkeit anderer centralamerikanischer Feuerberge und mahnt, solche Warnung nicht ungehört zu lassen. Rasch gelangt man den erst so mühevoll erstiegenen Kegel hinab an den grossen Lavastrom, bald darauf ist auch die Höhe der Calderones wieder erklommen, wo die gesattelten Thiere bereit stehen, und schon vor dem Eintritte der jählings die Landschaft umhüllenden Dunkelheit sind die Quartiere in Sonsonate wieder erreicht.

Genau 10 Monate nach dieser ersten Besteigung wurde der Izalco zum zweiten Male von Dollfus und Montserrat besucht. Die Ruheperiode, die kurz vor meiner Anwesenheit eingetreten war, hatte ununterbrochen bis zu dieser Zeit gedauert. Ihre eingehende Beschreibung des Kegels und seiner Kraterbecken stimmt daher auch fast genau überein mit der 1865 von mir entworfenen und hier soeben nur durch einige wenige Zusätze erweiterten und verbesserten. Ihre Planskizze der Kraterbecken stimmt bis auf den oben erwähnten nach S.W. vorspringenden Sporn, der bei ihnen nicht angegeben ist, mit einem von mir aufgenommenen Croquis überein und erscheint befriedigend und exact. Ihre landschaftliche Ansicht von dem Kegel und seiner Umgebung zeigt dagegen, wie bei allen ihren derartigen Zeichnungen, viel zu steile Böschungen. Der Izalco ist allerdings ein recht steiler Aufschüttungskegel, aber auch seine Abhänge übersteigen im Mittel nicht 35° , und von zahlreichen einzelnen Neigungswinkeln, die gemessen wurden, erhoben sich nur einige wenige auf der Nordseite, nahe unter dem Gipfel, bis zu 38° .

Interessant sind die Veränderungen, die in dieser Zeit im Zustande des Vulkans eingetreten waren; denn nicht nur hatte die ganze Fumarolenthätigkeit sich offenbar ansehnlich gesteigert, und der centrale Schlund wieder begonnen, mächtige Dampfvolken auszustossen, auch die Zusammensetzung der ausgestossenen Gase war eine andere, denn Dollfus und Montserrat fanden jetzt auch trockne Fumarolen und reichliche Mengen von Chlorwasserstoff; auf der Südostseite brachen die Dämpfe auch auf dem äusseren Kegelmantel aus, auf radialen Spalten,

von denen während meines Besuchs noch nichts zu bemerken war. Sehr mit Recht deuteten die beiden französischen Reisenden alle diese Erscheinungen als das Vorzeichen, dass der Vulkan bald seine eruptive Thätigkeit wieder aufnehmen werde, denn, wie sie berichten, begann er dieselbe schon 14 Tage später mit einem Aschenauswurf, der bis nach dem über 10 Seemeilen abstehenden Sta. Ana gereicht haben soll. Wenige Monate darauf sahen sie über dem Vulkan die gleiche Rauchpinie und den gleichen nächtlichen Feuerschein, wie er bis zu der fast einjährigen Ruhepause den Krater krönte, und wie auch ich ihn Anfang Juni noch wahrnahm. Offenbar war derselbe in sein früheres Stadium einer ununterbrochenen, aber nur mässigen Thätigkeit, wie sie auch dem Stromboli eigen ist, zurückgekehrt.

Seitdem hat der Izalco am 19. Mai 1869 wieder einen grösseren Ausbruch gehabt, über den Herr Generalconsul Koep berichtet hat¹⁾. Derselbe begann mit einem heftigen Erdstoss und lieferte unter, bald hellem, bald purpurrothem Feuerschein und Blitzen einen reichlichen Lavaerguss. Möchte die kleine Karte Taf. XII dazu beitragen, späteren Forschern die Wiedererkennung der drei Lavaströme zu erleichtern, die bei dieser Eruption abflossen, und von denen der eine direct nach Süd, der andere wohl nach Osten und der dritte und bedeutendste erst nach West und dann längs einer Schlucht (wohl dem Rio Chutiat) ebenfalls nach Süden sich wendete. Der letzte von beiden soll gegen 3000 m lang, 100 m breit und 6 bis 10 m mächtig gewesen sein. Er war am 2. Juli noch in Bewegung. Der Kegel selbst soll in radialen Rissen aufgeborsten sein. Am 18. Juni fand unter heftiger Detonation ein grösserer Aschenauswurf statt.

Vulkan de Sta. Ana.

Er wird von den Anwohnern auch Mala Cura genannt. Wie bereits oben bemerkt, ist es der heutige Vulkan de Sta. Ana, den Palacio

1) Petermann's Geogr. Mittheilungen 1869 S. 434.

als Izalco-Vulkan anführt. Derselbe stiess zur Zeit seines Besuches 1576 Rauch aus und sollte nach der Versicherung Aller sich selbst verzehrt¹⁾ und seine Höhe in den letzten 50 Jahren zuvor um mehr als 20 Faden²⁾ verringert haben. In manchen Jahren habe er soviel Asche ausgestossen und gestreut, dass er damit viele Leguas ringsum die Erde bedeckt und grossen Schaden in den Cacaopflanzungen angerichtet habe. An der Südseite als der niedrigeren, entspringen viele Bäche, von denen einige sehr gutes, andere sehr schlechtes und übelriechendes Wasser haben; so auch der Bach, den sie wegen seines vielen und starken Geruches den Aschenfluss (de la Ceniza) nennen.

Der Vulkan scheint in der That 50 Jahre früher einen hohen Grad von Thätigkeit gezeigt zu haben; denn nach dieser Beschreibung Don Diego Garcia de Palacio's scheint es mir zweifellos, dass der Sta. Ana der »andere Vulkan« ist, dessen Pedro de Alvarado in seinem Berichte an H. Cortes vom 28. Juni 1524³⁾ gedenkt. Er sagt zwar, derselbe sei 60 Leguas von der »Sierra de fuego« in Guatemala entfernt, aber das bezieht sich offenbar nicht auf den directen Abstand beider, sondern auf den Weg, den der Adelantado in mühseligem Kriegszuge marschirte. Selbst wenn man die kleinen heutigen Leguas von 20 auf einen Aequatorialgrad statt der älteren grösseren annimmt, führt eine Luftlinie von 60 Leguas bis dicht an die Fonseca Bay. Alvarado drang aber nicht weiter östlich vor als bis »Cuxcaclan«. Auf seinem Marsche musste er dagegen hart kämpfen bei »Acaxual⁴⁾, wo die Südsee brandet«, und passirte von da aus auch durch eine Ortschaft »Tacuxcalco«. Er hat also bestimmt das Gebiet der damals äusserst muthigen und kriegerischen Izalcos durchzogen, und ich bezweifle daher nicht, dass sein »anderer Vulkan« der Sta. Ana ist. Er sagt von ihm: »Er stösst einen

1) Im Original »se haconsumido«, daher nicht »eingestürzt«, A. v. Frantzius, sondern offenbar durch Ausbrennen seiner Esse.

2) »Estados« Mannshöhen A. v. Frantzius.

3) Barcia Historiadores primitivos etc. 1749 Cortes S. 164.

4) Gomara II cap. 156 fol. XCIII schreibt Acaincatl.

entsetzlichen Rauch aus, der zum Himmel aufsteigt und es hat die Erscheinung des Rauches eine halbe Legua im Umfang¹⁾. Alle Flüsse, die von ihm abfliessen, führen ein durch seinen Schwefelgeschmack untrinkbares Wasser, und besonders entspringt dort ein sehr schöner und stattlicher Fluss, der so heiss ist, dass einige meiner Leute ihn nicht zu durchwaten vermochten²⁾ u. s. w.«

Wie lange nach dem Besuche Palacios der Sta. Ana noch thätig geblieben, ist nicht überliefert. Wahrscheinlich ruhte er schon zur Zeit der Buccaniere. Heutigen Tages ist der Sta. Ana ein dicht bewaldeter Berg, dessen quer abgestutzter Gipfel weithin verräth, dass er einen alten Krater umschliesst. Seinen Elevationswinkel maass ich zugleich mit demjenigen des Izalco von der Kirchenruine de la Assuncion in Izalco aus zu $9^{\circ} 50' 20''$. Nach der Karte Taf. XII berechnet sich aus dieser Elevation bei der Annahme des Maassstabs 1 : 120000 der Abstand des südlichen Kraterrandes zu 10440 m und die Höhe zu 1812 m über dem Boden der Kirchenruine de la Assuncion oder, nach Dollfus und Montserrat's Höhenmessung des Dorfes Izalco zu 455 m, zu 2267 m Seehöhe oder bei dem Maassstabe von 1 : 121660, den Dollfus und Montserrats barometrische Höhenmessung des Izalco-Vulkans verlangt, der Abstand zu 10584 m, die relative Höhe zu 1923 m, die Seehöhe zu 2378 m. Da Dollfus und Montserrat die Seehöhe der Calderones barometrisch zu 1850 m bestimmten, wir aber die Höhe des Gipfels über diesem Plateau zu 1200 Fuss (339 m) schätzten, würde dies eine Seehöhe von 2289 m geben. Das Mittel aus den beiden ersten Berechnungen, eine Seehöhe von 2320 m wird daher wohl als eine rationelle Schätzung gelten dürfen.

1) Barcia: otro volcan, que echa humo mui espantable, que sube al Ciclo, i de anchor de compas de media legua et bulto del humo.

2) Hiermit ist entweder der aus den Ausoles vom Ahuachapam abfliessende Rio caliente oder vielleicht schon der von Dollfus und Montserrat erwähnte, bei Sta. Ana fliessende R. Cobulco gemeint.

Eine Besteigung seines Gipfels ist von den Calderones aus, wie mir die Bewohner des dortigen Rancho versicherten, ohne besondere Schwierigkeiten möglich, konnte jedoch leider wegen Mangels an Zeit von mir nicht ausgeführt werden. Der Krater auf ihm soll 4—500 varas (= 340—425 m) Durchmesser und etwa 500 Fuss (140 m) Tiefe haben. Nach meinen Messungen beträgt dagegen der Durchmesser des abgestutzten Gipfels gegen 700 m. In seinem Boden soll eine etwas kleinere Lagune von ovalem Umriss sich befinden.

Tamagasote.

Diesem stattlichen Vulkane ist — wie es scheint — der altindianische Name des einheimischen obersten männlichen Gottes und Welterschöpfers verblieben, den die Einwohner von Teoca im Gebiete von Granada übereinstimmend Tamagastat und Tamagostat nennen¹⁾. Sein spanischer Name ist Volcan de Naranjo.

Er ist ein spitzer Kegel, der imposanteste unter allen Izalko-Vulkanen und von so regelmässiger Form, dass selbst Dollfuss und Montserrat ihn als Vulkan anzuerkennen scheinen. Seine dichte Bewaldung lässt schliessen, dass er schon seit Jahrhunderten ruht. Ob die Indianer seinen Gipfel ersteigen, war nicht zu ermitteln. Seine Seehöhe mag sich gegen 2000 m belaufen. Zwischen ihn und den Sta. Ana schieben sich die Ausläufer eines niedrigeren, weiter nördlich liegenden Bergzuges ein, der ebenfalls bewaldet ist und auf seinen Abhängen einzelne Milpas zeigt. Auf Sonnensterns Karte heisst er Naranjo. Nach meinen Gewährsmännern ist dies ein Irrthum, doch konnte ich leider den richtigen Namen auch nicht erfahren; »no tiene nombre«, er habe keinen, war die Antwort auf meine Fragen. In ähnlicher Weise gewahrt man westlich von dem Tamagasote, hinter der tiefen Einsattlung, welche diesen von dem Vulkan Laguna de las Ranas trennt, einen Bergrücken, der Aguila genannt wird. Trotz aller Bemühungen konnte ich über

1) Oviedo, lib. 42 cap. 2.

die Natur und Bedeutung dieser beiden Berge keine klare Vorstellung gewinnen. Vielleicht sind es die zusammengehörigen Stücke eines alten, zu dem Tamagasote gehörigen Wallgebirges. Diese Möglichkeit ist auch in der Karte angedeutet worden.

Vulkan de la Laguna de las Ranas.

Ich bezweifle nicht, dass der mit diesem Namen bezeichnete Berg in der That das Gerüst eines alten Vulkans ist. Auch er zeigt eine im Grossen kegelförmige Gestalt. Auf seiner Südseite liegt eine tiefe, waldbewachsene Thalschlucht, die ich für einen, durch Erosion zerstörten, kleinen Gipfelkrater mit ausführendem Barranco halten möchte. Auf meine Anfragen, ob nicht im Grunde dieses die Lagune liege, welche dem ganzen Berge seinen Namen gegeben, wurde mir jedoch stets erwiedert, nein, diese liege auf der östlichen Spitze des zweigipfligen Berges. Danach ist ein Zwillingsvulkan, eine Aufschüttung um zwei Eruptionscentra anzunehmen. Die Verbindungslinie beider würde alsdann nahezu parallel der Vulkankette bis zu dem Lagunita verlaufen. Dem entsprechend ist der V. de la Laguna de las Ranas auch in die Karte eingetragen worden.

Guyanausul.

Die zwei letzten Silben dieses offenbar altindianischen Namens sind, wie man nach A. v. Frantzius' Ausführung nicht bezweifeln kann, nur eine Verstümmelung des Wortes *anzéol* des Chorotega-Ausdrucks¹⁾ für Thermalquelle, und eine solche findet sich in der That auf seinem Nordabhange.

Von Süden her erscheint derselbe als ein langgestreckter Berg Rücken, dessen Umriss auf dem Holzschnitt leider verfehlt ist. West-

1) A. v. Frantzius sagt in seiner Ausgabe des Palacio S. 23 Anmerk. 37 mexicanisch; nach einer brieflichen Mittheilung meines gelehrten Freundes ist dies ein Versehen, das wie oben zu corrigiren ist.

lich zeigt er drei, kurz neben einander stehende Querjoche, dann folgt ein längerer Rücken, und im Osten schliesst eine rundliche Kuppe. Er ist dicht bewaldet. Welches seine wahre Form sei, konnte leider nicht ermittelt werden, und er ist daher auf der Karte auch nur ganz schematisch als ein gerader Rücken dargestellt worden. Bei gleichem petrographischen Material, wie seine Nachbarn, wird man ihn nach seiner Lage mitten in der Vulkanreihe und besonders nach dem gewaltigen Respiradero auf seiner Nordseite für einen erloschenen Vulkan halten müssen, dessen genauere Gestaltung noch aufzuklären bleibt.

Seine Respiraderos besuchte ich am 30. Juni 1865. Am Morgen dieses Tages brach ich, wiederum von M. Hocking im Auftrage Don Joaquin Maté's begleitet, von Sonsonate auf. Wir verfolgten erst die grosse Strasse nach Guatemala über Nahuizalco und auf dem sanften Rücken, der weiter nördlich die Thalfurchen des Rio Papalóat und Sapote trennt, bis nach Izalcotitan. Hier verlässt man die Camino real und wendet sich nach Norden; man überschreitet die, in die Cascadoformation eingeschnittene Thalschlucht des Rio Papalóat, passirt Jujaya und steigt dann auf sanfter Böschung allmählich bis zum Fusse des Guyanausul empor. In der Einsattelung zwischen ihm und der Laguna-verde überschreitet man die Wasserscheide zwischen den Thalflächen von Sonsonate und St. Ana. Bald darauf führt ein enger Pfad nach Osten, dem nördlichen Gehänge des Berges entlang, nach einer einsamen kleinen Zuckermühle (trapiche). Noch ein wenig weiter östlich trifft man auf die Respiraderos.

Die genauen Aufzeichnungen, die ich an Ort und Stelle über dieselben machte, sind leider zugleich mit den Tags darauf auf der Rhede von Acajutla angestellten Messungen unbrauchbar geworden, und ich muss daher, um keine Irrthümer zu begehen, auf einige kurze allgemeine Bemerkungen mich beschränken. Ein breiter Wasserriss zieht sich den Nordabhang des Berges hinab und umschliesst die Respiraderos, die auf einem ziemlich ausgebreiteten Raum überall hervorbrechen. An dem Nordabhange der Thalschlucht schiesst das heisse Wasser in

zischenden Strahlen aus dem Fels, der durch dasselbe gebleicht und verändert ist. Das ist wohl der Fels, von dem Palacio spricht. Die Hauptausbruchsstelle liegt aber weiter abwärts im Boden des Thales, wo aus einem wüsten Haufwerke zusammengeschwemmter Felsblöcke und zertrümmerter Eichen das heisse Wasser mit donnerndem Brausen zu einem glockenförmigen Sprudel emporgepresst wird. Zahllose andere Wasserstrahlen, die bald vereinzelt, bald in kleinen Gruppen zwischen den halbzersetzten Felsblöcken hervorsprühen, bedecken den Boden thalaufwärts. Das Ganze, einsam in uraltem Walde knorriger Eichen gelegen, macht mit seinen buntscheckigen Felstrümmern, den zerbrochenen Aesten und Zweigen, den überall laut brausend aufspringenden Wasseradern und den Dampfwolken über ihnen den Eindruck schauerlicher Einöde und Zerstörung, es zeigt die Gewalt der ungebändigten Naturkraft in seltener Grossartigkeit.

Obschon wir nur wenig Zeit dem merkwürdigen Phänomen widmeten, war doch die Zeit zu knapp, um auch noch den erhofften Besuch der Ausoles von Ahuachapam nachholen zu können.

Vulkan de la Laguna verde oder de S. Juan de Dios.

Diese beiden Namen werden durcheinander, wie es schien, in ungefähr gleicher Häufigkeit gebraucht.

Der tief abgestutzte Kegel dieses Berges ist sehr bezeichnend und verkündet schon in der Entfernung seine vulkanische Entstehung. Seine Seehöhe mag etwa 1700 m betragen, und sein Krater nach meinen Messungen etwa 770 m Durchmesser haben. Der Rand desselben, auf dem, wie man deutlich erkennt, einzelne Kiefern stehen, muss schmal und steil sein. Er umschliesst einen kleinen See, der dem Vulkane den Namen gegeben hat. Nach Squier ist dieser nur etwa 1 m breit, nahezu kreisförmig und sehr tief. Die Umwohner bestiegen nicht selten den Vulkan, und es war nur ein unglücklicher Zufall, dass ich über seinen Krater und den Kratersee nichts bestimmtes zu ermitteln vermochte.

Vulkan de la Lagunita oder de Apaneca.

Unter dem Namen Vulkan von Apaneca verstehen die Anwohner bald den auch la Lagunita genannten Berg, bald den südlich des Dorfes Apaneca gelegenen Cerro grande.

Auch er besitzt eine so bezeichnende abgestutzte Kegelgestalt, dass ich ihn schon vom Gipfel des Pacaya aus in fast 50 Seemeilen Abstand richtig als Vulkan erkannte. Später habe ich ihn auf der Hochebene zwischen Ataco und Apaneca auch aus nächster Nähe gesehen. Seine Besteigung muss von hier aus eine sehr leichte sein. Nach den Mittheilungen meines Freundes Capitain Dow war eine solche einige Monate vor meinem Besuche in Sonsonate auch von einem Amerikaner ausgeführt worden. Seine Höhe ward hierbei barometrisch zu 5530 Fuss = 1625 m bestimmt und der Durchmesser des Kraters zu $\frac{3}{4}$ miles = 1200 m zugerundet geschätzt, während er nach meinen Messungen nur rund 850 m Durchmesser haben würde. Die Tiefe des kleinen Sees auf seinem Boden soll nur 12 Fuss betragen.

An dem nordnordwestlichen Fusse des Vulkans la Lagunita liegen die berühmten Ausoles, die gewöhnlich nach der benachbarten Stadt Ahuachapam benannt werden. Auf dem Ritte von Ahuachapam nach Sonsonate am 26. Juni, sollten dieselben besucht werden, aber mein Arriero wusste dies zu vereiteln und führte mich geschickt nach einem kleinen Umwege auf die grosse Strasse zurück, indem er vorgab, der richtige Pfad sei nicht mehr offen, eine offenbare Unwahrheit. Hätte sich voraussehen lassen, dass mit diesem Tage der Veranillo, die kurze trockene Zeit, welche die zwei Regenzeiten unterbricht, daselbst beginnen würde, so hätte man allein umkehren und mit einem tüchtigen Führer den Besuch doch noch erzwingen können. Da aber noch Tags zuvor in Ahuachapam gegen Abend der Platzregen der tropischen Sommer in seiner gewöhnlichen Stärke gefallen war, und da, um die Izalco-Vulkane noch studiren zu können, kein Tag mehr verloren gehen durfte, so wurde damals leider der Ritt über Ataco nach Sonso-

nate fortgesetzt, und einige Tage später bei dem Besuche des Guyanau-sul fehlte, wie erwähnt, die Zeit um bis zu diesen Ausoles vorzudringen.

Dieselben sind seitdem in trefflicher und anschaulicher Weise dargestellt und beschrieben worden von Dollfus und Montserrat. Aber auch an älteren Beschreibungen und Berichten über sie sind wir verhältnissmässig reich. Sie wurden besucht und mehr oder minder eingehend geschildert von Don Diego de Palacio 1576, von Thomas Gage im Januar 1637, von Montgomery, von Stephens 1840 und von M. Wagner und Scherzer 1854. Dollfus und Montserrat, welche nur die Berichte von Montgomery und Stephens erwähnen, haben bereits ausgeführt, dass bei aller sonstigen Uebereinstimmung diese und, hätten sie hinzufügen können, ebenso derjenige von Wagner und Scherzer eine höhere Temperatur in und um die Ausoles erwarten lassen, als sie von ihnen durch Messung ermittelt wurde. Sie haben gleichzeitig ihre Verwunderung ausgedrückt, dass dieselben mit keinem Worte der von ihnen so anschaulich dargestellten kleinen Schlammvulkane gedenken. In der That, welcher Reisende im tropischen Amerika müsste nicht durch sie sofort an die, durch A. v. Humboldt so berührt gewordenen Schlammvulkane von Turbaco erinnert werden? Man wird daher annehmen müssen, dass dieselben in der That erst kurz vor ihrem Besuche sich gebildet haben. Dass indessen, abgesehen von diesen beiden Erscheinungen die Ausoles von Ahuachapam seit der Reise des Palacio keinerlei bemerkenswerthe Veränderungen mehr erfahren haben, ergiebt sich aus seiner trefflichen Beschreibung derselben. Man vergleiche nur die »anderen Repiraderos« des Palacio mit der von Dollfus und Montserrat zuerst beschriebenen Ausbruchsstelle. Die Uebereinstimmung ist überraschend.

Cerro grande de Apaneca.

Südlich von den Vulkanen Laguna verde und Lagunita breitet sich bis zum Cerro grande, der auch wohl Vulkan von Apaneca ge-

nannt wird, eine kleine Hochebene aus, die auf der Karte als Hochebene von Apaneca bezeichnet worden ist. Ihre Seehöhe beträgt nach der barometrischen Messung von Dollfus und Montserrat bei Apaneca 1474 m. Sie erscheint nahezu horizontal, senkt sich nach Osten und Südosten allmählich hinab, während sie nach Westen über eine scharfe Kante steil nach der Thalfläche des Rio Paza abfällt. Nach den steil abfallenden Lavabänken, die ich, wenn auch nur flüchtig, an der Aussenseite dieser Kante an der grossen Strasse westlich von Ataco beobachtete, möchte ich vermuthen, dass dieselbe den Trümmern eines sehr alten und nach Osten ganz von jüngeren Bildungen überschütteten vulkanischen Gerüstes ihre Entstehung verdankt. Die Hochebene selbst aber möchte ich für einen intercollinen Raum halten, für eine Aufschüttung aus den sie umschliessenden Vulkanen. Danach würde der Cerro grande de Apaneca auch für einen ruhenden Vulkan zu halten sein. Derselbe ist eine stattliche, in seinem oberen Theile überall dicht bewaldete Bergkuppe, über deren geologischen Bau und Gipfelbeschaffenheit keinerlei, weder diese Annahme bestätigende, noch sie widerlegende Thatsachen ermittelt werden konnten. Seine Seehöhe wird auf der Karte von Maury de Lapeyrouse zu 1741 m angegeben.

Kegel nordöstlich von Apaneca.

Nahe bei dem Dorfe Apaneca sieht man nördlich von der Strasse einen ziemlich regelmässigen, grassbewachsenen kleinen Kegel, der seiner ganzen Form nach vulkanischer Entstehung sein dürfte.

Vulkan de la Savana.

Die grosse Strasse, die von Apaneca schräg an dem Gehänge des Cerro grande hinabsteigt nach Izalcotitan, passirt etwa in ihrer Mitte eine Einsattlung, welche dadurch entsteht, dass sich auf ihrer Nordostseite dicht neben ihr ein spärlich bewachsener kleiner Kegel erhebt,

der aus vulkanischen Auswurfsmassen besteht. An seiner Westseite findet man wieder jenes kleine löffelförmige Thälchen, in welches die Erosion gewöhnlich die kleine Krateröffnung vulkanischer Schlacken- und Aschenkegel umgestaltet. Es ist daher wohl unzweifelhaft, dass auch dieser Hügel einem besonderen vulkanischen Ausbruch seine Entstehung verdankt, und es ist dann weiterhin zu vermuthen, dass dieser in einer verhältnissmässig neuen Zeit stattfand.

VIII.

Die Vulkane an der Ostgrenze von Guatemala.

Die Vulkane an der östlichen Grenze von Guatemala in den heutigen Departamentos Jutiapa und Chiquimula gehören zu den wenigst bekannten von ganz Central-Amerika. Bei der bekannten Neigung der Hispano-Amerikaner in übertreibender Verallgemeinerung jeden hervorragenden Berg als »volcan« zu bezeichnen, die ja auf den Sonnensternschen Karten auch sonst mehrfach Ausdruck findet, hatte ich auch bei der Angabe dieser Vulkane einen solchen Irrthum angenommen und auf dieser Strecke überhaupt keine Vulkane erwartet. In den Vulkanverzeichnissen fehlen sie gänzlich. So hatte ich denn leider in meinem Reiseplane für diese Gegend keinerlei Aufenthalt in Aussicht genommen und war nun gezwungen, wollte ich nicht die Möglichkeit eines Studiums der Izalco-Vulkane verlieren, denselben streng durchzuführen. Nach der Besteigung des Pacaya und der Entdeckung des Cerro alto und Cerro redondo-Vulkans musste ich in forcirtem Ritte in zwei Tagen Ahuachapam erreichen. Es hatte damals, am 22. bis 24. Juni 1865 eben die Regenzeit begonnen. Die bekannten, durch den wieder abgekühlten aufsteigenden Luftstrom erzeugten »aguaceros« traten zwar erst um 3 Uhr ein, allein der Regen fiel dann auch mit solch unglaublicher Heftigkeit, dass ein Weiterreiten unmöglich war. Um daher die vorgesetzten Tagereisen ausführen zu können, musste ein erheblicher Theil des Weges bei Nacht zurückgelegt werden. Aber auch die Tagesstunden vor dem Regen waren für wissenschaftliche Beobachtungen sehr ungünstig. Schon von $\frac{1}{2}$ 8 Uhr an beginnt die Hitze

erdrückend zu werden, und bald versengt die culminirende Sonne mit unbarmherzigen Brande den Reisenden, der gezwungen ist, sich ihr um die mittägige Stunde auszusetzen. Selbst die ausdauernden Maulthiere drängen sich dann in den Schatten der Bäume und Bosquets, welche die Savane unterbrechen und können nur mühsam zum Weitergehen getrieben werden. Wohl bewundert man unthätig die grossartige Landschaft und die bei der Wiederkehr des Regens einzig üppige Pracht der umgebenden Natur, aber zu angespannter geistiger Aufmerksamkeit und thätiger Bewegung schwindet bald alle Energie. Ich vermag daher über diese Gegend nur sehr wenig und lückenhaftes auszusagen.

Während die Thalebene von Ahuachapam und die weiten Savanen am Rio Aguacapa dem Cascajo ihr Dasein verdanken, verkündet die gebirgige Gegend zwischen ihnen, mit ihren jähren Höhenunterschieden, schon aus der Entfernung einen anderen geologischen Untergrund. Dunkle, augithaltige Eruptivgesteine (Pyroxen-Andesite und Basalte) herrschen überall vor. Ihre Structur ist oftmals eine schlackig poröse, und mitunter glaubt man noch die Oberfläche eines Lavastroms zu erkennen und sieht sich unwillkürlich nach dem vulkanischen Herde um, dem er entstammen kann. Einen solchen glaubte ich am Abend des 22. Juni in einem Hügel zu entdecken, den die Anwohner Sumasate nennen. Er liegt unmittelbar südlich an dem sogenannten Camino real auf dem Kamme der Cuesta Berberena (1213 m nach Dollfus und Montserrat) nordwestlich von Cuajiniquilapa und ist ein regelmässig abfallender, oben gerade abgestutzter kleiner Kegel. Leider wurde es gerade finster, als ich mich demselben näherte, und ich vermochte daher meine Vermuthung nicht durch eine Untersuchung seiner Beschaffenheit und den Nachweis eines Kraters zur Gewissheit zu erheben. Seine, der Position nach nur ganz approximative, Eintragung in das Kärtchen Taf. XII ist nur geschehen, um die Aufmerksamkeit späterer Reisender und Forscher auf ihn zu lenken. Soweit meine flüchtigen Wahrnehmungen zureichen, um von den Gebirgszügen an beiden Ufern des Rio de los Esclavos eine Gesamtvorstellung zu gewinnen, schie-

nen mir dieselben zahlreichen, durch lange Zeiten auf einander folgenden vulkanischen Ergüssen aus verschiedenen Boccas ihre Entstehung zu verdanken, unter denen der Sumasate wohl jedenfalls nur eine untergeordnete Bedeutung hat. Ich halte die ganze Gegend für ein vulkanisches Gebirge im Sinne von W. Reiss.

Von allen Aussichtspunkten dieses Gebirges sieht man nach Süden in einem Abstand von etwa 15 Seemeilen einen mächtigen Bergstock aufragen und den Ausblick auf die See abschneiden, den ich für den Moyuta hielt. Seine schärferen Formen verkünden die Wirkungen einer lang andauernden Erosion, und wenn derselbe überhaupt aus Eruptivgesteinen bestehen sollte, so darf man annehmen, dass diese schon vor der Bildungszeit und Ablagerung des Cascajo durchgebrochen sind.

Nach Norden und Nordosten erblickt man dagegen wiederholt die charakteristischen, gerade abgestutzten Kegel recenter Vulkane. Der eine derselben, von dem man nur den Gipfel selbst von der Kammhöhe von Berberena sieht, wurde von den Eingeborenen als Vulkan Jumay bezeichnet und ihm mit Bestimmtheit ein noch erhaltenes Kraterbecken zugeschrieben. Weiter östlich taucht dann der Chingo auf, den man besonders in der Ebene von Ahuachapam vom Gipfel bis an den Fuss deutlich wahrnimmt. Sein isolirter, stolzer, völlig regelmässiger Kegel lässt keinen Zweifel zu, dass er ein recenter und, wie die bewaldeten Gehänge beweisen, schon seit längerer Zeit ruhender Vulkan ist. Dies macht die gleiche Natur für die übrigen Kegelberge seiner Nachbarschaft nicht unwahrscheinlich. Für den, Cuma genannten, Gipfel erscheint dieselbe sogar ziemlich sicher; welche anderen Kegel ihm aber noch anzuschliessen sind, vermochte ich nicht zu ermitteln. Sonnensterns Karte ist, wie erwähnt, für die Entscheidung dieser Frage nicht zu verwenden, und auch die vorhandene Literatur enthielt für dieselbe leider keine brauchbaren Angaben. Die vulkanische Natur des Chingo, die sowohl Stephens als J. Power ganz richtig erkannten, bedarf für keinen Geologen, der ihn selbst gesehen, eines weiteren Belegs, und

ausserdem finde ich nur noch die Angabe, dass S. J. Sievers des Mita als eines ruhenden Vulkans gedenkt.

Mit besonderem Interesse sah ich daher nach dem Erscheinen der Arbeit von Dollfus und Montserrat auf deren geologischer Karte (Pl. 5) in diesem Gebiete fast rechtwinkelig auf der grossen Hauptreihe eine über einen halben Grad lange vulkanische Querreihe eingetragen, deren nahezu nordost-südwestliches Streichen auf Santo Tomas im Golfo de Amatique und die Tiefe der Hondurasbai hinweist, ja dieselbe erschien mir geradezu das wichtigste Resultat für die gesammte Anordnung und Vertheilung der Vulkane Central-Amerikas. Leider ergibt sich aber aus dem Texte (S. 420), dass dieselbe nicht nach eigenen Forschungen eingetragen ist, sondern sich nur auf die »sehr unbestimmten Angaben der aus den handschriftlichen Notizen gemachten Auszüge des Jesuitenpaters Cornette stützt, der dieselbe 1856 sah.« Glücklicherweise sind jedoch ihre Angaben neuerdings durch G. Bernoulli¹⁾ im Allgemeinen bestätigt worden. Das Vorhandensein dieser merkwürdigen Querreihe muss daher heute als erwiesen gelten. Nach Dollfus und Montserrat sind 5 Ausbruchsstellen vorhanden. Im Südwesten liegen die nachbarlichen Vulkane von Amayo und Cuma, welche Lava, Lapillen und Asche geliefert zu haben scheinen. Die vulkanische Natur des isolirt aus der Ebene sich erhebenden Cuma wird neuerdings auch von G. Bernoulli vertreten, während er es unentschieden lässt, ob einige kleinere Hügel im Süd und Südwest den gleichen Ursprung haben. Hierauf folgt in der Mitte der einzeln stehende Vulkan de Sta. Catarina, der unter der gleichen, von dem ca. 3 Leguas nördlich von ihm gelegenen, gleichnamigen Dorfe entlehnten Bezeichnung auch auf Sonnensterns Karte steht. Den gleichen Namen führt er auch bei G. Bernoulli, der noch hinzufügt, dass der jetzt ruhende Vulkan, nach der Ausdehnung seiner Lavaströme, vordem eine gewaltige Thätigkeit entwickelt haben und wegen seiner complicirten, nicht ein-

1) Petermanns Mittheilungen 1874 S. 284 u. ff.

fach kegelförmigen Gestaltung für einen Geologen besonders interessant sein müsse. In Guatemala und in Sonsonate hörte ich ihn gewöhnlich nach dem etwa gleichweit abstehenden, aber nach Osten gewendeten Dorfe Mita¹⁾ nennen, und ebenso heisst er, wie erwähnt, bei Sievers. Wenn Dollfuss und Montserrat dagegen wegen des westlich gelegenen Weilers Suchitan meinen, derselbe möge wohl auch Vulkan von Suchitepeque geheissen haben und ihm eine von Oviedo nach örtlichen Ueberlieferungen aufbewahrte Eruption im Jahre 1469 zuschreiben, so ist dies gewiss falsch. Unter einem »Vulkan von Suchitepeque« darf man, da der V. S. Pedro de la Laguna seit alten Zeiten ruht, nur den Atitlan verstehen, welcher ca. 6 Leguas vom Dorfe Suchitepequez, dem früheren Vorort der gleichnamigen Provinz (jetzt Departamento) abliegt. Weitere Angaben fehlen. Im Nordost schliesst der Vulkan von Ipala, welchem der kleine erloschene Kegel Monte Rico aufgefropft ist (se greffe), die Reihe ab. Er soll bis 1470 m Kiefern tragen, in 1502 m einen See umschliessen und 1660 m Höhe erreichen. Beide erwähnt auch Bernoulli als niedrige Vulkane und sagt ebenfalls, dass der Ipala einen »Kratersee« besitze. Bei Agua blanca zwischen Mita und Monte Rico beobachtete Bernoulli auch grosse Massen von Obsidian. Den Jumay erwähnen Dollfuss und Montserrat nicht, und da G. Bernoulli sich direct gegen die vulkanische Natur desselben ausgesprochen hat, so werden die oben erwähnten Angaben der Eingeborenen wohl irrig gewesen, und der Jumay definitiv aus der Reihe der Vulkane zu streichen sein. In die, auf der erwähnten Querspalte liegende Reihe würde er nach Sonnensterns Karte keinesfalls gehören.

Auch der Vulkan Chingo, dessen Gipfel nach Bernoulli einen Kratersee umschliessen soll, gehört nicht in diese Querreihe, sondern liegt östlich von ihr.

1) Ursprünglich Micla; cf. Palacios; mexicanisch Mictlan = Ort der Todten, cf. A. v. Frantzius Palacios S. 38 Anmerk. 60.

2) In meinen Excerpten aus Oviedo finde ich dieselbe nicht; ich müsste sie daher übersehen haben.

In der soeben erschienenen Schlusslieferung seines interessanten Reiseberichts erwähnt hingegen Bernoulli, dass auch der Cerro de San Gil nahe beim Golfo Amatique und Puerto Sto. Tomas für einen Vulkan gehalten werde, und dass das Vorkommen grosser Obsidianmassen am nördlichen Ufer der Laguna de Izabal vielleicht hiermit in Verbindung stehen möge. Der San Gil liegt aber auch genau in der Verlängerung der vulkanischen Querreihe, wie Dollfus und Montserrat sie zeichnen¹⁾.

Eine wissenschaftliche Untersuchung dieser ganzen Vulkangruppe und insonderheit die genaue Prüfung, wie weit dieselbe sich nach dem Golf von Honduras hin fortsetzt, erscheint daher die wichtigste und lohnendste Aufgabe, welche Central-Amerika künftigen geologischen Reisenden — wie gerne wäre man selbst unter ihnen — noch aufbewahrt hält.

1) Peterm. Mittheil. 1875 S. 332.

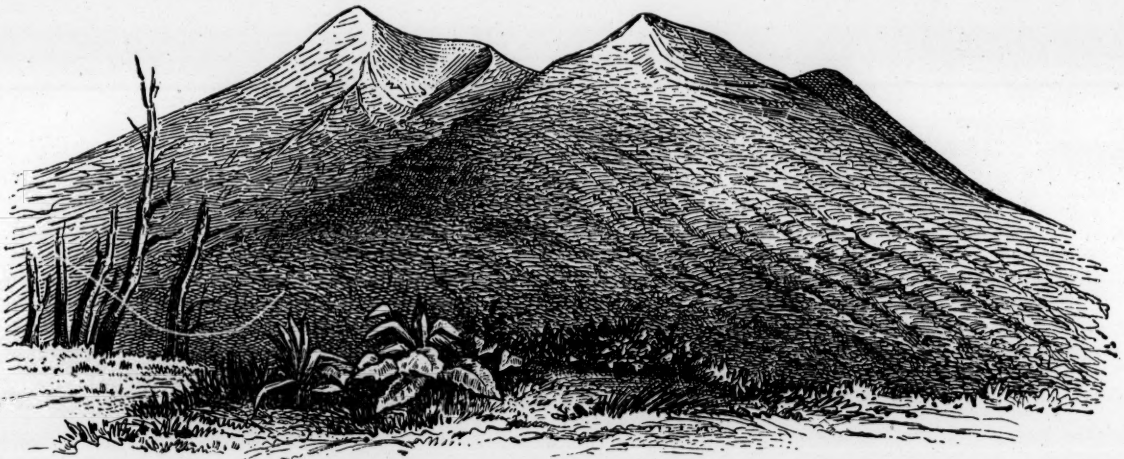


Fig. 6. Der Vulkan de Fuego von Dueñas aus gesehen.

IX.

Die Vulkane des südlichen Guatemala.

Die Vulkane, die sich auf der weiten Stufenlandschaft des südlichen Guatemala erheben bis nach Westen zu denen, welche den herrlichen Alpensee von Panajachel abschliessen, habe ich wiederum versucht auf einer kleinen Originalkartenskizze (Taf. XIII im Maassstabe von 1 : 600 000) darzustellen. Dieselbe beruht, abgesehen von den für den Aufbau der einzelnen Vulkane angestellten Messungen, nur auf 39 wichtigeren Peilungen. Aber obschon die Peilungen vom Hafen S. José de Guatemala aus leider verworfen werden mussten und obwohl in Folge des dichten Nebels, der an dem Krater des Vulkans Pacaya mich überraschte, nicht nur mein Quecksilberbarometer in Unordnung gerieth, sondern es auch unmöglich wurde, den Gipfel des Agua genau einzuschneiden und die wünschenswerthen Controllmessungen rückwärts nach den Spitzen des V. de Fuego, Neu-Guatemala, Cerro alto, Cerro

redondo und anderen wichtigen Punkten auszuführen, so stimmen die Schnittpunkte der ausgeführten Peilungen doch so scharf, dass diese Resultate vertrauenswerth erscheinen. Das Grunddreieck ist natürlich Neu-Guatemala, Agua, Fuego-Südspitzen. Nach den letzten beiden sind alle anderen Messungen festgestellt worden. Neu-Guatemala hat die Position erhalten $14^{\circ}37'30''$ N. Br. und $90^{\circ}30'47''$ W. L. v. Greenw. Der Maassstab beruht auf der Distanz Agua-Fuego (Südspitze) = 3,4 Seemeilen = 15580 m. Die magnetische Missweisung beträgt $7^{\circ}45'$ Ost.

Zunächst werde ich mich wohl dafür zu vertheidigen haben, dass ich es überhaupt wage, eine auf so spärliche Messungen begründete Karte neu zu entwerfen, da doch A. van de Gehuchte bereits 1858 die Positionen von 23 wichtigen Punkten Guatemalas bis auf die Bogensekunde angegeben¹⁾, und Dollfus und Montserrat in gleicher Weise 1868²⁾ nach den Messungen des Pater Cornette vom Jesuiten-Collegium in Guatemala sogar 97 Positionen anführen. Schon in den Vorbemerkungen zu diesem Beitrage habe ich dargelegt, dass auf Azimutalwinkel beruhende Angaben, die bis auf die Bogensekunden d. i. also auf weniger als 31 Meter herab gehen, in jenen Gegenden, in denen brauchbare Miren zu den grossen Seltenheiten gehören, wenn man nicht selbst solche aufstellen kann, einen realen Werth nicht besitzen. Ebenda wurde auch darauf hingewiesen, dass man daselbst in erhöhtem Maasse erlerne, nur auf die eigene Arbeit sich zu verlassen. Der Aufsatz von A. v. d. Gehuchte lässt erkennen, dass der Verfasser mit den für exacte Positionsbestimmung erforderlichen Arbeiten vertraut war und wohl auch genau zu arbeiten verstand. Seine Positionen zwischen (Neu)-Guatemala und der Südseeküste erscheinen in der That so correct, dass auch seine astronomische Ortsbestimmung von (Neu)-Guatemala mir das meiste Vertrauen einflösste, und daher von mir, wie gleich zu erwähnen, für das Kärtchen Taf. XIII direct zu Grunde gelegt worden ist. Auf der anderen Seite ist aber doch wieder nicht zu übersehen, dass

1) Journ. Roy. geogr. soc. Lond. 1858 S. 361.

2) Voyage S. 81—85.

sein ganzer Aufsatz doch immer nur ein Vorbericht ist, dem die schliessliche Publication bis heute noch nicht gefolgt ist; und wenn er dann weiter angiebt, dass er »hunderte von Längenbestimmungen ausgeführt, tausende von Dreiecken berechnet und längs der Südseeküste über 60 Leguas mit der Kette gemessen habe«, so wird man gewiss nicht genug beklagen können, dass solche, fast unglaublich grossartige Arbeiten nicht ausführlich veröffentlicht worden sind.

Aus Dollfus und Montserrats Veröffentlichung der Arbeiten des Collegium Tridentinum ergibt sich, dass dieselben ebenso wie diejenigen A. v. d. Gehuchtes, in bescheidener Weise auch meine eigenen und wohl alle übrigen auf die Dreiecke Guatemala, Agua, Fuego, Pacaya sich stützen. Es ist sodann offenbar, dass die Positionen dieser drei Vulkane nicht direkt durch astronomische Beobachtungen bestimmt worden sind, sondern ebenfalls durch Azimutalwinkel. Nimmt man sich nun aber die Mühe, durch Rechnung die nach Länge und Breite ausgedrückten Positionen dieser Vulkane mit den angegebenen Azimutalwinkeln zu vergleichen, so findet man sofort in diesen Dreiecken eine erhebliche Differenz, die auf einen Druckfehler nicht zurückgeführt werden kann. Das Azimut Pacaya-Agua ist angegeben $W 31^{\circ} 57' N$, berechnet sich aber aus den astronomischen Positionen zu $W 26^{\circ} 32' 1'' N$, sodass eine Differenz besteht von $5^{\circ} 24' 9''$, welche für die Lage des Agua, bezüglich Pacaya einen Ausschlag giebt von 1755,6 m, also fast von einer Seemeile (1855 m). Eine solche Ungenauigkeit in den Fundamental-Dreiecken, auf denen alle die übrigen Ortsangaben gegründet sind, ist wenig Vertrauen erweckend.

Endlich sagen Dollfus und Montserrat allerdings im Texte, dass sie die Ortsbestimmung der Jesuiten von Guatemala für eine solche halten »die wahrscheinlich keine weiteren Correctionen erleiden werde« und dass sie deren Positionen ihrer geologischen Karte zu Grunde gelegt haben, allein die in diese eingetragenen Positionen stimmen, wie man sich beim Abgreifen mit dem Zirkel überzeugt, nicht mit den Werthen der Jesuiten im Texte überein, sondern stehen viel näher jenen

von v. d. Gehuchte und Sonnenstern, welche letztere sie ja auch sonst ihrer Karte zu Grunde gelegt haben. So liegt z. B. Neu-Guatemala selbst zwar nahezu in der gleichen Breite, wie die im Texte angegebene, aber 4',6 weiter westlich, nur 1',6 weniger als nach Gehuchte. Ganz ähnlich sind auch die grossen Vulkane verschoben. Mein dem Maassstab der Karte zu Grunde gelegter Abstand Agua-Fuego (Gipfel) = 15580 m stimmt gut mit v. d. Gehuchte, aus dessen Positionen sich derselbe zu 15545 m berechnet. Dollfus und Montserrat geben nach den Arbeiten der Jesuiten 15225 m an, Sonnensterns Karte aber etwa 17000 m.

So wird es denn wohl minder anmaassend erscheinen, wenn ich bei meinen, freilich nur wenigen, aber mit aller thunlichen Sorgfalt ausgeführten Messungen stehen geblieben bin. Als astronomische Position von (Neu)-Guatemala ist die von A. v. d. Gehuchte angegebene angenommen worden. Dollfus und Montserrat geben als die definitiv von den Jesuiten des Collegium Tridentinum angenommenen Werthe an $14^{\circ}36'$ N.Br. und $92^{\circ}44'39''$ W.L. v. Paris ($= 90^{\circ}24'30''$ W.L. v. Greenw.). Allein in den gedruckten Uebersichten über ihre meteorologischen Beobachtungen, die ich mir in Guatemala verschaffte, geben die Jesuiten selbst an $14^{\circ}37'32''$ N.Br. und $86^{\circ}43'45''$ W.L. v. Madrid ($= 90^{\circ}25'7''$ W.L. v. Greenw.). In dieser Angabe stimmt die Breite bis auf 2" mit A. v. d. Gehuchte und ist um 1'32" grösser als die Angabe von Dollfus und Montserrat, während die Länge 5'40" kleiner ist als nach Gehuchte und bis auf 37" mit der Angabe von Dollfus und Montserrat übereinstimmt. Auf was für Beobachtungen die von Dollfus und Montserrat angegebene geringere Breite beruht, ist mir unbekannt; die letzte meteorologische Uebersicht, die ich in Guatemala erhielt, ist die des Jahres 1863; meines Wissens sind sämmtliche Arbeiten des Pater Cornette aber vor dieser Zeit ausgeführt worden. Er fand, wie Dollfus und Montserrat angeben, 1856 durch fil à plomb die Breite zu $14^{\circ}37'31''$; das ist offenbar die Grundlage der Angabe in den meteorologischen Uebersichten. Die Länge bestimmte er aber, wie Dollfus und

Montserrat und Gehuchte übereinstimmend angeben, gleichzeitig nach einer Verfinsterung zu $92^{\circ} 24' 45''$ W. v. Paris ($= 90^{\circ} 4' 36''$ W. v. Greenw.), dies ist also noch $19' 24''$ weniger als die spätere Annahme der Jesuiten nach Dollfus und Montserrat und $20' 31''$ weniger als ihre frühere Angabe in den meteorologischen Uebersichten. Die Veranlassung zu diesen Abänderungen ist nicht bekannt. Zur besseren Vergleichung habe ich einige der wichtigsten Positionen im südlichen Guatemala nach den neueren Ermittlungen in nachstehender Tabelle zusammengestellt. Die Angaben in Sekunden sind unverändert wiedergegeben, alle übrigen nur in Minuten und Zehntel angeführt. Um zugleich klar zu legen, in wie weit die vorhandenen Differenzen wirklich eine verschiedene relative Lage der betreffenden Oertlichkeit bedingen, und in wie weit dieselben nur auf die zu Grunde liegende astronomische Ortsbestimmung zurückzuführen, sind dieselben, soweit sie es noch nicht thaten, auf eine einheitliche astronomische Position umgerechnet worden. Die so gefundenen Werthe stehen mit Weglassung der Grade unter den betreffenden Originalangaben. Bei Maury de Lapeyrouse ist Iztapa, bei den Angaben des Collegium Tridentinum und der Karte von Dollfus und Montserrat ist N. Guatemala auf die betreffende Position von A. v. d. Gehuchte reducirt worden.

DIE VULKANE DES SÜDLICHEN GUATEMALA.

	N. Guatemala		V. d. Pacaya		V. d. Agua		V. d. Fuego		La Antigua	
	N. Br.	W. L. Gr.	N. Br.	W. L. Gr.	N. Br.	W. L. Gr.	N. Br.	W. L. Gr.	N. Br.	W. L. Gr.
Maury Lapeyrouse reducirt	14°37'30"	90°30'47"	14°26'25"	90°40'8"	14°32'2	90°50'5	14°33'32"	90°59'1	14°32'48"	90°44'50"
v. d. Gehuchte Sonnenstern	14°36'	90°24'30"	14°21'30"	90°36'34"	14°26'48"	90°45'07"	14°27'25"	90°53'30"	14°32'5	90°45'
Collg. Tridentinum (u. Dollf. u. Montserrat)	14°36'	90°24'30"	14°21'0"	90°29'40"	14°25'30"	90°39'10"	14°26'30"	90°46'10"	14°32'20"	90°37'45"
Dollfus u. Montserrat reducirt	(+ 1'30") 14°35',5	(+ 6'17) 90°29',2	22',5 14°21',2	35',9 90°34',6	27' 14°24',5	45',5 90°43',8	28' 14°25',5	52',5 90°50',8	31' 14°32'	44' 90°42',8
K. v. Seebach	(+ 2) —	(+ 1',6) —	23',2 14°20',5	36',2 90°35',8	26',5 14°26',3	45',4 90°45',7	27',5 14°27'	52,4 90°54',5	34' 14°32',7	44',4 90°45'
	Iztapa		S. José d. Gr.		V. d. Atitlan		V. d. S. Pedro		Cerro redondo	
	N. Br.	W. L. Gr.	N. Br.	W. L. Gr.	N. Br.	W. L. Gr.	N. Br.	W. L. Gr.	N. Br.	W. L. Gr.
Maury Lapeyrouse reducirt	13°55' (-1',1)	90°48',5 (-5',5)	13°53'19"	90°49'27"	14°35',8 34',7	91°16-17' 11',5	14°40'	14°21'	25'	22',1
v. d. Gehuchte Sonnenstern	13°53'53"	90°43'0"	13°53'	90°49'	14°34'38"	91°21'47"	14°40'	14°23'30"	26',4	21',3
Collg. Tridentinum (u. Dollf. u. Montserrat)					14°35'30"	91°13'		14°21'	26',4	21',3
Dollfus u. Montserrat reducirt			13°53'	90°46'	14°37'	91°13'	14°39'41'	14°24',4	26',4	21',3
K. v. Seebach			55'	47,6	14°33',3	91°15',3	14°38',8	14°20',5	26',4	21',3

In dieser Tabelle ist unter den von mir gepeilten Punkten die Lage des Cerro redondo und des S. Pedro wegen der Kleinheit der Winkel nicht so befriedigend festgestellt, als die der übrigen. Das nämliche gilt von dem Cerro alto, der in die Tabelle nicht mit aufgenommen werden konnte, da er allen anderen Quellen fehlt. Wahrscheinlich wird allerdings wohl der von Dollfus und Montserrat in rund sechs Seemeilen S 23° W vom Cerro redondo angegebene kleine Vulkan den Cerro alto darstellen sollen, allein dann ist seine Lage, wie auch bereits Bernoulli bemerkt hat, falsch angegeben. Ich visirte eine bestimmte Stelle nahe in der Mitte des Kraterrandes des Cerro redondo vom Kraterrand des Cerro alto aus

1) vom Südostrand N $65^{\circ} 45'$ O

2) vom Nordrand N $68^{\circ} 45'$ O

und 3) rückwärts vom Gipfel des Cerro redondo aus den Südostrand des Cerro-alto Kraters (der genaue Standpunkt für die Messung Nr. 1 von diesem aus war leider nicht wieder zu erkennen) S $66^{\circ} 45'$ W.

Diese 3 sich ergänzenden Messungen schliessen die Annahme eines Fehlers meinerseits aus. Die Vulkane der Querreihe in Chiquimula streichen nach Dollfus und Montserrat N 43° O.

Der Vulkan von S. Pedro müsste nach meinen Peilungen von der Höhe bei Patzum und S. Buenaventura aus in $14^{\circ} 38',8$ N. Br. und $91^{\circ} 21',1$ W. L. v. Gr., das ist 65 Seemeilen N $32^{\circ} 30'$ W, vom thätigen Atitlangipfel liegen. Nach Dollfus und Montserrat aber, die ihn von letzterem aus direct peilen konnten, liegt er nach ihrer Angabe S 463, ungefähr 8 Seemeilen N 30° W, nach ihrer Uebersichtskarte hingegen in N $66^{\circ} 30'$ W. Auf ihrer schönen Specialkarte der Umgebung des Sees von Atitlan oder Panajachel Taf. 16 Fig. 2 fehlt leider die Angabe des Meridians. Wenn die Seitengrenzen derselben nach den Himmelsrichtungen orientirt sind, würde er N $81^{\circ} 30'$ W vom thätigen Atitlangipfel liegen. Hier ist also, auch wenn man im Texte einen Druckfehler N statt W und W statt N annehmen will, keine Uebereinstim-

mung vorhanden. Leider sind aber in diesem Falle meine eigenen Messungen nur wenig befriedigend, da S. Buenaventura nur nach den drei Atitlangipfeln, also nach einer kurzen Basis festgelegt werden konnte. Ist meine Position des S. Pedro richtig, so ist es schwer verständlich, dass ich ihn von dem Gipfel des Fuego aus nicht zu erkennen vermochte. Will man ihn aber verschieben, so würde dies nach meiner Peilung aus der Gegend von Patzum nur auf einer Linie $W 9^{\circ}15'S$ geschehen dürfen. Hierbei würde man nun, um ihn in das Azimut Fuego-Atitlan Nordgipfel zu bringen 12,5 Seemeilen und für das Azimut Atitlan Südspitze — S. Pedro = $W 30 N 14$ Seemeilen für den Abstand Atitlan Südspitze — S. Buenaventura erhalten, statt 7 Seemeilen (13200 m) bei Dollfus und Montserrat und etwa 9 Seemeilen bei Sonnenstern. Spätere Messungen werden hier Klarheit bringen. Einstweilen habe ich aber bei der fehlenden Uebereinstimmung in den Angaben von Dollfus und Montserrat bei meinen Resultaten stehen bleiben müssen.

Ausser den Orten der Tabelle und dem Cerro alto sind nur noch Dueñas und San Buenaventura am See von Panajachel direct durch Winkelmessung von mir festgelegt worden, indem drei Messungen von zwar sehr günstigen, aber an sich indifferenten Aussichtspunkten unweit Chimaltenango und Patsicia ausgeführt worden sind. Insoweit für die Festlegung des Terrains, welches sonst noch in dem Kärtchen angedeutet worden ist, eine bestimmte Orientirung erforderlich war, für welche die eigenen Erfahrungen, annähernde Messung, Abschätzung und Distanzangaben, nicht ausreichend erschienen, bin ich A. v. d. Gehuchte und M. v. Sonnenstern, der sich ebenfalls auf diesen stützt, gefolgt, nur die Lagune von Panajachel und ihre Umgebung waren mit meinen Messungen nicht in Harmonie zu bringen. Ihre topographischen Einzelheiten sind sehr gut und richtig dargestellt von Dollfus und Montserrat Taf. 16.

Der Anblick der Vulkane des südlichen Guatemala von dem sogenannten Hafen S. José aus, denn er ist in Wahrheit nur eine offene

Rhede, an der man bei nur mässig gesteigertem Seegang nicht mehr landen kann, wird jedem Beschauer unvergesslich bleiben und sucht gewiss seines gleichen auf Erden. Von der flachen Küste an erhebt sich die meist waldbedeckte Fläche in nur allmählicher aber grandioser Wölbung empor zu dem Tafellande des Inneren; kaum 30—38 Seemeilen entfernt ragen aus ihr auf die gewaltigen Vulkankegel vom Pacaya bis zum Atitlan, der niedrigste unter ihnen höher als die Furka, der höchste nur wenig niedriger als das Finsteraarhorn. Während am Strande Cocospalmen fächeln, steigen ihre kahlen Gipfel empor in Regionen, in denen keine Vegetation mehr sie zu verhüllen vermag. Das Panorama von Dollfus und Montserrat Taf. 7 ist zwar getreu, giebt aber kaum eine Vorstellung von der Grossartigkeit des Anblicks. Uebrigens war während meiner Anwesenheit die Dampfentwicklung der thätigen Vulkane so gering, dass dieselbe auf solche Entfernung schon nicht mehr sichtbar war.

Von dem Ufer der Südsee bis zu der Vulkanreihe steigt die Küste so sanft und gleichmässig an, dass der Reisende die Erhebung kaum bemerkt. Jenseits derselben aber dehnt sich das weite Tafelland aus, das durch scharf ausgeprägte Stufen in ebensoviele Einzelebenen von verschiedener Seehöhe zerlegt wird. Etwa in der Verbindungslinie der grossen Vulkane schwillt der Boden dann rascher empor; man verlässt die charakteristische Vegetation der Südseeküste mit ihren Cocoshainen und lichten Wäldern. Die Vulkane bilden aber auch hier keinen zusammenhängenden Gebirgszug, sondern stehen isolirt am Rande der grossen Terrasse, welche die Küste von den Plateaux trennt, wie dies Bernoulli neuerdings ganz richtig wieder hervorgehoben hat¹⁾. Nördlich am Fusse der Vulkane liegen, zunächst am Pacaya der See von

1) Petermanns geogr. Mittheil. 1873 S. 377. Uebrigens habe ich die Querreihe der Vulkane Central-Amerikas schon 1865 in einem Vortrage auf der Naturforscherversammlung in Hannover am 21. September und in den Mittheil. v. d. Kgl. Gerellsch. der Wissensch. zu Göttingen S. 542, wenn auch hier ohne Fuego und Atitlan zu nennen, hervorgehoben, d. i. ein Jahr früher als Dollfus u. Montserrat.

Amatitan, zwischen Agua und Fuego der kleine See von Dueñas, der früher eine grössere Ausdehnung besessen haben mag, und endlich am Atitlan und S. Pedro der herrliche Alpensee von Panajachel. Ueber ihnen beginnt sodann das Stufenland in merkwürdiger Schärfe und Klarheit. Auf Sonnensterns Karte ist hiervon freilich nichts zu erkennen; wo in Wahrheit weite Llanos sich erstrecken, giebt sie zahlreiche Bergzüge an, wie eine Handvoll Raupen, die nach allen Richtungen über das Papier hinkriechen. Ein bedeutender Fortschritt ist dagegen die Karte von Dollfus und Montserrat, doch ist sie, soweit ich aus eigener Anschauung zu urtheilen vermag, zu schematisch und zu wenig naturgetreu. Um diesen Fehler zu vermeiden, sind auf dem Kärtchen nur diejenigen Ebenen und Stufen eingezeichnet, die ich entweder selbst überritten habe oder doch aus nächster Nähe klar und deutlich abgegrenzt zu erkennen vermochte.

In ihrem landschaftlichen Charakter unterscheidet sich von ihnen die weite Savanne östlich vom Pacaya, in welcher Cerro alto und Cerro redondo stehen. Die Crescentien, denen man begegnet, erinnern an Nicaragua. Man wird sie wohl noch zur Küste rechnen müssen, ob schon sie, nach Dollfus' und Montserrats Messung der Hacienda Cerro redondo — ich selbst konnte in Folge meines am nämlichen Tage in Unordnung gerathenen Barometers keine Messung mehr vornehmen — etwa 1000 m Seehöhe hat.

Die Cascajoformation bildet hier, wie überall, den Untergrund der Ebenen, aus denen die Vulkane des südlichen Guatemala sich erheben.

Vulkan Cerro redondo¹⁾.

Aus der eben erwähnten Fläche östlich vom Pacaya erhebt sich

1) Als Vulkan zuerst von mir veröffentlicht 1865 in meinem Vortrag auf der Naturforscher-Versammlung in Hannover am 21. Sept. und in Peterm. geogr. Mittheil. 1866 S. 274.

jenseits des Rio Aguacapa der »runde Berg«, der dem Dorfe an seinem Südwestfusse den gleichen Namen gegeben hat. Dass er ein kleiner, bis dahin nicht erkannter Vulkan sei, hatte ich schon am 21. Juni 1865 nach seiner völlig regelmässigen, oben gerade abgestutzten Kegelform aus der Entfernung angenommen und fand dies bei einer Besteigung am 22. Juni vollkommen bestätigt. Seine relative Höhe schätzte ich auf mindestens 100 m, Dollfus und Montserrat meinen hingegen, er sei höchstens 75 m hoch. Seine meist grassbedeckten Abhänge zeigen die gewöhnliche Böschung vulkanischer Aufschüttungen, etwa 35° . Sein Gipfel wird von einem etwas elliptischen Krater eingenommen, dessen längere, etwa 120 m betragende Axe N 40° O streicht. Da er bis an den Rand mit Bäumen bewachsen ist, lässt sich seine Tiefe nur schwer schätzen. Die Eingeborenen behaupten, er sei über 100 m tief, ich möchte ihn kaum halb so tief erachten. So weit zu erkennen war, besteht der ganze Kegel nur aus Wurfslacken, Lapillen und vulkanischem Sande. Südöstlich von Cerro redondo führt der Weg nach Cuajiniquilapa über einen alten Lavastrom, der wohl zweifellos von dem Cerro redondo ergossen worden ist. Ich nehme an, dass er älter ist als der Kegel, der sich erst nach diesem Erguss und über ihm aufgeschüttet zu haben scheint. Welcher Zeit jedoch überhaupt diese Thätigkeit angehört, wissen wir nicht. Doch werden die Anzeichen einer langen Ruhe und somit eines höheren Alters, die er darbietet, noch unterstützt und bestätigt durch Th. Gage, der ihn bereits bestieg und erwähnt, dass schon damals (um 1630), seine Umgebung als fruchtbares gutes Weideland berühmt war.

Cerro alto¹⁾.

Als ich am 21. Juni, vom Pacaya herabgestiegen, die weite Savanne gen Osten durchschritt, war ich nicht wenig erstaunt, denn ich kannte

1) Zuerst 1865 von mir veröffentlicht in meinem Vortrage auf der Naturforscher-Versammlung in Hannover am 21. Sept. und 1868 in Peterm. geogr. Mittheil. 1866 S. 274, wo es indessen irrig Cerro grande statt Cerro alto heisst.

damals Dunlop's Reisen in Central-Amerika noch nicht, auf ein ausgedehntes Malpais zu stossen. Ein Blick genügte, um sofort in einem mässig hohen, oben abgeflachten Berge mit völliger Sicherheit die Quelle dieses ausgedehnten Lavastroms zu erkennen. In La Vega, der reichen Hacienda des trefflichen Don Jorje Ponce, die neben einander Zucker, Taback, Kaffee, Baumwolle und Indigo producirt, während auf der ausgedehnten Savanne zahlreiches Rindvieh weidet, und in der ich die gastlichste Aufnahme fand, verschaffte mir mein liebenswürdiger Wirth auch die Möglichkeit, den Cerro alto am Morgen den 22. Juni zu besteigen. Der Pfad, den man verfolgt, geht nach Nordwest und führt auf der Nordostseite des Berges auf seinen Gipfel. Da der Cerro alto nicht jäh aus der Umgebung aufragt, wie der Cerro redondo, sondern mit sanft abfallendem Fusse sich ganz allmählich in die weite Ebene herabzieht, so war mit unbrauchbarem Barometer seine Höhe nicht befriedigend zu ermitteln. Sein Gipfel wird von einem Kraterbecken abgestutzt, das, wie auch der ganze Berg, viel länger als breit ist und in seiner N 15° O streichenden Längsaxe etwa 250 m besitzen mag. Der Kraterrand ist nach Westen höher als nach Osten hin. Der Krater ist mässig tief, mit Gesträuch und einzelnen Bäumchen erfüllt. Ein von der langen nordöstlichen Seite in ihn einspringender Grat zerlegt ihn in zwei unvollkommen getrennte, an der Südwestseite zusammenhängende Becken. Im südwestlichen Rande des nordwestlichen Beckens findet sich eine Partie festerer und compacterer Lava, die fast wie ein Lavagang aussah und der erste obere Anfang des grossen Lavafeldes zu sein scheint, das die südwestliche Umgegend des Berges bedeckt. Ein Wechsel von festen Lavabänken mit Lapillen in den inneren Kraterwänden war nirgends erkennbar. Derselbe konnte möglicherweise nur durch überrollte Lapillen verdeckt sein, möglicher Weise besteht aber auch das Innere des Berges nur aus Wurfslacken, Lapillen und vulkanischem Sande.

Das grössere Lavafeld des Cerro alto liegt im Südwesten des Berges. Schon Dunlop fiel dasselbe auf, und er hat es kurz, aber treffend

beschrieben. Dass er in dem Cerro alto nicht sofort die Quelle erkannte, aus der es sich einst ergossen hat, muss bei einem so guten Beobachter auffallen. Er scheint ihm für eine solche gewaltige Lavamasse zu niedrig gewesen zu sein. Allein man kann deutlich sehen, wie die Lava über den Kraterrand übergeflossen ist und dann den Abhang über die Ebene sich hingewälzt hat. Dies Lavafeld ist etwa 4 Seemeilen breit und 6—7 lang. Seine Oberfläche ist, wie Dunlop mit Recht angiebt, noch ganz frisch und fast ohne Vegetation. Es erscheint nur wenig älter als das mittlere Malpais des Masaya-Nindiri. Wie bei diesem Vulkan ist auch hier die Lava in lauter rauhe Schoilen zeretzter Schlacken zerborsten; nirgends sieht man einheitlichere oder gar glatte, halbverglaste Oberflächen, wie an den Izalco-Laven.

Ein zweites, kleineres Lavafeld liegt nördlich vom Cerro alto; es mag fast so breit sein als das südliche, aber es ist kaum 3 Seemeilen lang. Deutlich erkennt man, wie die Lava sich cascadenartig den Nordabhang des Berges hinabgewälzt hat. Eine Altersverschiedenheit beider Felder lässt die Erhaltungsweise und Oberflächenbeschaffenheit nicht erkennen.

In der älteren Literatur wird der Cerro alto nicht erwähnt. Da man wohl kaum wird annehmen dürfen, dass ein so furchtbares Ereigniss, wie der Erguss dieser beiden Lavaströme, in so geringem Abstände von der Hauptstadt, der ehemaligen Capitania general Guatemala und am Wege von dieser nach San Salvador, ganz wieder in Vergessenheit hätte gerathen können, so wird derselbe wohl den Zeiten vor der Conquista angehören, aber wohl nicht viel älter sein können als diese.

Verschiedene kleine Hügel von wechselnder Gestalt und Beschaffenheit sieht man von dem Kraterrande aus in der Umgebung des Cerro alto besonders nach Nordwesten sich erheben. Leider fehlte die Zeit, sie zu besuchen, und ich kann daher nichts über ihre Zusammensetzung und Bedeutung aussagen. Ein paar von ihnen möchte man fast für sehr kleine Schlackenkegel höheren Alters halten.

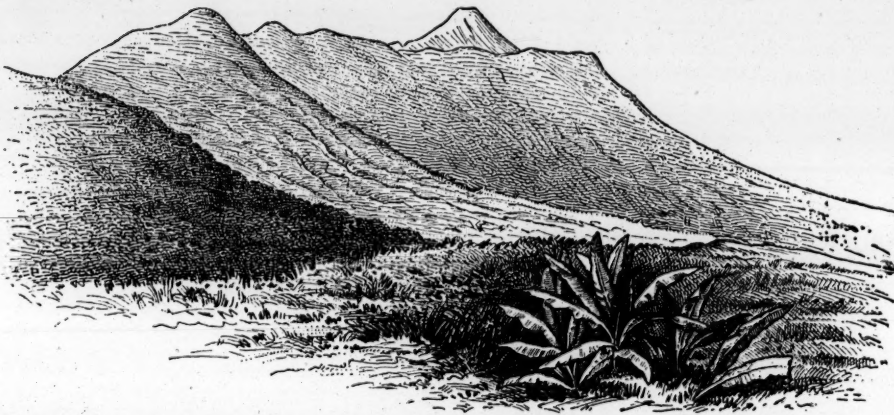
Pacaya.

Fig. 7. Der Pacaya von Norden aus gesehen.

Pacaya ist der Volksname einer kleinen Fiederpalme, einer *Chamaedorea*, welche noch in ansehnlichen Höhen gedeiht. Die Bezeichnung Apacaya bei Dunlop und nach ihm bei Squier ist entweder einer jener falsch verstandenen Namen, denen man besonders in englischen Schriften öfters begegnet, oder, wie manche andere, ein einfacher Druckfehler bei Dunlop. Auch von dem Pacaya, einem der interessantesten Vulkangerüste von ganz Central-Amerika, habe ich versucht durch Messungen und Entwurf einer Kartenskizze in grösserem Maassstabe mir eine klarere Vorstellung zu bilden. Dieselbe ist zwar durch die eleganten Pläne von Dollfus und Montserrat, Taf. 12 und Taf. 13 Fig. 1, bereits überholt worden. Da sie indessen schon vor dem Erscheinen des Werkes von Dollfus und Montserrat gezeichnet worden war und unter anderen bereits im September 1868 auf der allgemeinen Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Hildesheim stichfertig vorgelegt worden ist, und da dieselbe bei einer befriedigenden Uebereinstimmung im ganzen doch auch einige kleine Verschiedenheiten im einzelnen darbietet, so habe ich geglaubt, von ihrer definitiven Veröffentlichung nicht zurücktreten zu sollen.

Hiermit soll selbstverständlich aber nicht gesagt sein, dass meine
Physikalische Classe. XXXVIII. 1.

kleine Kartenskizze des Pacaya, Taf. XI, in geringerem Grade als andere von den in den Vorbemerkungen zu diesem Beitrage angeführten Fehlerquellen und Ungenauigkeiten beeinflusst worden sei, obschon sie auf 19 Peilungen beruht, die sich meist unter nicht zu spitzen Winkeln schneiden. Die Reduction ist nach dem Abstand des activen Kraters vom Ostrande des erloschenen, dem Dorfe Pacaya zugewendeten, berechnet worden, die nach meinen Messungen 0,6 Seemeilen oder rund 1120 Meter beträgt. Dollfus und Montserrat geben nach Angabe der Reduction in ihrer Tafel-Erklärung den gleichen Abstand auf Taf. 13 zu 1600, auf Taf. 12 aber zu 772 m an.

Schon Juarros hat den Pacaya, wenn auch nur mit wenigen Worten beschrieben¹⁾, und da auch Dollfus und Montserrats Darstellung, obschon durch ihr Festhalten der Erhebungstheorie getrübt, in den thatsächlichen Angaben fast dargängig correct ist, so kann ich mich hier kurz fassen. Der Pacaya ist ein aus mehreren Bergen und Kegeln zusammengesetzter kleiner Gebirgsstock, der nach Süd und Ost steil, nach Nord und West in Stufen allmählich abfällt. Seine grösste Höhe erreicht derselbe in dem Kraterrand des thätigen Kegels. Dollfus und Montserrat fanden für denselben 2550 m, Maury de Lapeyrouse giebt 2925 m an. Seine relative Höhe beträgt nach meinen Messungen etwa 1400 m über dem See von Amatitan; 1360 m nach Dollfus und Montserrat; nur nach Süden geht sein Fuss hinab in das flache Küstenland.

Nordöstlich von dem höchsten, activen Gipfel des Pacaya hängt mit diesem zusammen ein dicht bewaldeter Bergzug, der an Höhe nicht viel hinter ihm zurückbleibt. Er endet in drei Gipfeln, die nach meinen Messungen ziemlich genau auf einer Geraden stehen, die etwa O 13° N streicht. Ihre geognostische Zusammensetzung ist unbekannt, doch ist nicht zu bezweifeln, dass sie, wie ihre ganze Umgebung, aus vulkanischem Material, aus Lava, Lapillen und Asche bestehen. Auch

1) Bd. II S. 337 am Ende.

ihre nähere Form ist in Folge der dichten Bewaldung nicht zu erkennen; sie erscheinen von allen Seiten als rundliche Buckel. Das gilt besonders von dem östlichen, welcher der höchste unter ihnen ist, und ähnlich von dem mittleren, während der westliche nach Westen ganz allmählich zu einer kleinen Hochfläche abfällt. Auf dieser lichtet sich der Wald. Südöstlich findet sich auf ihr eine kleine, mit vulkanischem Sande erfüllte, beckenförmige Einsattlung nahe bei dem südöstlichen Abhang.

Nach Westen wird diese kleine Hochfläche von rund 2400 m Seehöhe, nach Dollfus und Montserrat, aber jählings, abgeschnitten durch die fast senkrechte Wand eines alten Kraterbeckens von etwa $\frac{3}{8}$ Seemeilen oder rund 700 Meter Radius. Die gegenüber liegende Hälfte des Kraterrandes ist nicht mehr vorhanden, so dass der Kraterboden ohne Unterbrechung in die sanft geneigte Fläche südwestlich von dem Pacaya übergeht. Die Form des erhaltenen Kraterrandes ist halbkreisförmig, sein Centrum liegt aber nicht in der verlängerten Richtung der drei bewaldeten östlichen Kuppen, sondern etwas südlich von dieser. Die Innenwand desselben ist in ihrer Mitte am steilsten. Auf's deutlichste erkennt man hier den Wechsel des ausgeflossenen und ausgeworfenen Materials: die vorspringenden festeren Lavabänke und die weichen Schichten von Lapillen und Asche. An dem westlichen Ende des im grossen und ganzen gleich hohen Halbkreises ist die Kraterwand verschüttet von jüngeren Aschen und Lapillen, die in ihrem gewöhnlichen Böschungswinkel sanfter abfallen. Wie man schon aus der Entfernung und am Fusse des Berges, ganz deutlich aber von dem Dorfe Pacaya erkennen kann, liegt hier ein alter Krater, dessen Höhe nur um ein geringes diejenige des alten Kraterrandes übertrifft. Leider konnte ich ihn nicht selbst besuchen, und von dem activen Krater aus kann man auch noch nicht in ihn hineinsehen. Dass derselbe genau in der Kante und am erhaltenen Ende des alten Kraterrandes liegen soll, hat in sich etwas unwahrscheinliches, ich war indessen verpflichtet ihn so darzustellen, wie er mir erschien. Dollfus und Montserrat, welche den Durch-

messer des Kraters zu etwa 100 m angeben, fügen dann auch hinzu, dass er durch eine Furche von dem alten Kraterand getrennt innerhalb desselben liegt. Dahin würde also das Kärtchen, Taf. XI, zu corrigiren sein. Jedenfalls bedecken seine Auswürflinge auch einen Theil von den Aussenmantel des alten Kraterrandes und haben diesen eingeebnet und seinen westlichen Abfall verhüllt. Das erkennt man vom Dorf Pacaya. Die Vegetation reicht bis an ihn heran.

Innerhalb des alten grossen Kraterbeckens, unweit der Stelle, wo der ursprüngliche Kraterrand endet, und die bei der Zerstörung des südwestlichen Theiles übrig gebliebene Kante sich hinabsenkt, erhebt sich der Kegel mit dem activen Krater, der im engeren Sinne der Pacaya heisst, und wie erwähnt, seine ganze Umgebung überragt. Sein Fuss erfüllt den grössten Theil des alten Kraterbodens, sodass derselbe nur noch ein Thälchen darstellt, das im Westen am tiefsten, nach Osten, Südosten und Süden zwischen dem activen Kegel und dem alten Kraterrande immer schmaler werdend, allmählich emporsteigt bis es endlich südsüdöstlich von dem aktiven Krater die Höhe des alten Kraterandes erreicht. Von hier ab nach Südwesten wird der letztere von den Auswürflingen des ersteren bedeckt, jedoch bis heute noch nicht so mächtig, dass nicht noch hervorragende Stücke alter Lavabänke seinen Verlauf kennzeichneten; ja an dem Südwestmantel des Kegels ragt, wie schon angedeutet, noch etwa ein Meter hoch die Kante, mit welcher nach seiner theilweisen Zerstörung der Kraterrand gegen Südwesten abfiel, aus den bedeckenden Aschen und Lapillen hervor. Es entsteht hierdurch ein weit kürzeres, gerades und steiles Gegenstück zu der spiralig laufenden Thalfurche im Norden. Auch hier ist aber der Aussenmantel des alten Kraterrandes zum grössten Theile durch Auswürflinge des activen Kraters eingeebnet und geht weiter abwärts unmerklich in den Mantel des neueren Kegels über. Der über den ehemaligen Kraterrand emporragende Gipfel dieses letzteren ist von der gewöhnlichen Steilheit frisch aufgeschütteter Kegel. Seine Oberfläche besteht aus einzelnen dunkeln Lavablöcken, zahlreichen Wurfslacken

und Lapillen und einem helleren vulkanischen Sande. Auf seinem Gipfel befindet sich ein kleines Kraterbecken, das etwa 100 m Durchmesser hat. Dasselbe ist rundlich, wenig tief, ohne offene Bocca, sondern in seiner Mitte eingeebnet. Der ganze Gipfel innerhalb und ausserhalb des Kraters ist von zahlreichen, unregelmässigen, radialen und nahezu senkrechten Spalten durchzogen, deren Breite aber nur gering (0,1—0,2 m) blieb. Schwache, schon aus mässigem Abstand nicht mehr sichtbare Wasserdämpfe stiegen unregelmässig aus ihnen auf; ein ganz schwacher Geruch nach schwefeliger Säure war in ihnen wahrnehmbar. Ihre Temperatur war sehr verschieden. Zwei, ebenfalls nahezu radial geordnete Streifen fester Lavamasse treten an der Westseite des Kraters aus dem ausgeworfenen Material hervor; die nördlichere dicht unter dem Kraterrande, die südlichere etwas weiter abwärts. Es mögen kleine gangartige Spaltenausfüllungen sein. In der kurzen steilen Furche südwestlich von dem activen Kegel gewahrte man einen kleinen geraden, in dem grösseren spiraligen Thal der Nordseite einen ansehnlicheren Strom von Schlamm und Schutt; beide beginnen erst in etwa $\frac{2}{3}$ Höhe, unterhalb des alten Kraterrandes. Der grössere nördliche theilt sich, nachdem er aus dem Spiralthal herausgetreten, in Folge eines entgegenstehenden Hindernisses, einer kleinen Bodenschwellung, in zwei Arme, von denen der südwestliche der schmalere und unbedeutendere, der südliche aber breit und ansehnlich ist. Ihre Natur als Schlamm- und Schuttströme, erzeugt durch die Gewässer, die bei starken »aguaceros« nothwendig an jenen beiden Stellen sich sammeln und herabströmen müssen, war mir keinen Augenblick zweifelhaft, und bei der geringen Entfernung beider und der Unterstützung durch ein gutes Marineglas eine Täuschung kaum möglich. Die Vegetation begann bereits auf dem Fuss des activen Kegels sich zu entwickeln. Neben dem spiralen Thälchen standen mehrere Bäume und Gesträuche, einer ziemlich hoch oben. Wenn sie, ebenso wie die Bäume, auf dem alten Kraterrande nur kümmerlich aussehen, so ist die Ursache hiervon wohl in erster Linie in dem heftigen Winde zu suchen, dem sie aus-

gesetzt sind, und der ihr Aufkommen erschwert. Der obere Theil des Kegels war noch immer fast kahl, nur in der Nähe des Kraterrandes sprossste, wohl begünstigt durch die feuchte Wärme des entweichenden Wasserdampfes, ein üppiges Grün.

Der Abfall des ganzen Gebirgstocks Pacaya ist, wie erwähnt, nach Süden und Osten ein ununterbrochener und ziemlich steiler. In langgeschwungener regelmässiger Curve ziehen sich die Abhänge der beiden neueren Krater, anfänglich im Mittel 36° geneigt, dann allmählich flacher werdend, hinab in die weite Ebene im Süden und Osten. Ganz anders aber gestalten sich die Verhältnisse des nördlichen und westlichen Abfalls, dessen vorherrschende Waldbedeckung aber leider die schärfere Orientirung erschwert und verhindert. Hier entwickeln sich mehrere Stufen, und auf ihnen nach Westen mehrere kleine Ebenen oder doch sehr sanfte Gehänge-Lehnen mit Savannencharakter. Die oberen derselben werden die Plazetas genannt; auf einer unteren ist das Dörfchen Pacaya angelegt worden. Weiter nördlich liegen in einer flachen Thalmulde dicht neben einander zwei rundliche Einsenkungen mit völlig ebenem Boden und ziemlich steilen dicht bewaldeten Rändern. Die erste, kleinere erfüllt ein Wiesengrund von etwa 250 m Durchmesser. Dollfus und Montserrat schätzen sie grösser, auf 350—400 m Durchmesser und beobachteten auf der Südseite eine schwache Fumarole, die mir entgangen ist. Die östliche, grössere (400—450 m nach Dollfus und Montserrat) wird von einem flachen, kleinen Weiher erfüllt. An seinem Rande stehen ein paar Ranchos, »Las Calderas« nach den beiden Becken genannt. Das Wasser ist klar und geschmacklos. Eine Höhenmessung war mir nicht mehr möglich, Dollfus und Montserrat geben ihre Höhe zu etwa 1800 m an. Die Uebereinstimmung beider mit unseren Eifeler Maaren; ist unverkennbar. Nördlich von ihnen erhebt sich noch ein letzter, dicht bewaldeter Höhenzug, der sie von dem See von Amatitan trennt. Ich habe mich vergebens bemüht eine deutliche Vorstellung von seiner Form und horizontalen Gestaltung zu gewinnen und kann daher keinerlei begründete Vermuthung darüber

aussprechen, ob derselbe, wie es mir mehrfach schien, wirklich der Ueberrest einer äussersten nördlichen Umwallung ist oder nicht. Die Darstellung von Dollfus und Montserrat auf Taf. 13 Fig. 1 ist dieser Annahme ebenfalls nicht ungünstig.

Die Nachrichten über die Geschichte des Pacaya geben über seine Entwicklung einigen Aufschluss. Dollfus und Montserrat geben am südlichen und westlichen Fuss des Pacaya ein ausgedehntes Lavafeld an und sagen¹⁾: »Die erste Erscheinung dieses Lavafeldes wird wahrscheinlich in Zusammenhang mit der Bildung des Vulkans gebracht werden müssen, welche nach der Ueberlieferung im Jahre 1565 statt fand. Der Mangel aller Details gestattet anzunehmen, dass die Dinge sich wie bei dem Izalco entwickelten, und dass vor der Bildung des Schlackenkegels ein einfacher Lavaerguss statt fand aus einer Spalte, die sich plötzlich in dem alten, erloschenen und wahrscheinlich zuvor theilweise zerstörten Krater öffnete.« Betreffend diesen Lavastrom, den sie mit grosser Bestimmtheit dicht vor der citirten Stelle beschrieben haben, muss ich zunächst bekennen, dass ich ein Lavafeld in der bestimmten Abgrenzung, wie sie es Taf. 13 Fig. 1 darstellen, am Fuss des Pacaya nicht gesehen habe; sodann, dass ihre Darstellung auf Taf. 12 der Annahme eines so hohen Alters mir nicht günstig zu sein scheint, obschon nach ihr der südlichere Arm aus dem äusseren Kegelmantel des alten grossen Kraters hervorgebrochen sein müsste; endlich aber, dass mir ihre Darstellung, trotz ihrer Verschiedenheiten, doch immer noch eine verdächtige Aehnlichkeit mit den von mir oben beschriebenen Schlamm- und Schuttströmen zu besitzen scheint. Was dann weiter die »Bildung« des Vulkans anlangt, so ist unter der »Ueberlieferung« wohl zweifellos die Stelle von F. Fuentes gemeint, welche Juarros Bd. II S. 338 vor sich hatte, wenn er angibt: »Und es berichtet dieser nämliche Autor (Fuentes), dass im Jahre 1565 dieser Vulkan (Pacaya) ausbrach (reventó), und in der Stadt Guatemala und

1) S. 429.

deren Umgebung die grosse Verwüstung anrichtete, von der wir am oben angeführten Orte sprachen«. Hier Bd. I S. 226 heisst es nur: »Es erlitt die Stadt Guatemala auch heftige Erschütterungen der Erde, welche einen grossen Theil ihrer Gebäude zerstörten, im Jahre 1565 . . .« Auch S. 201, spricht er nur von »furchtbaren Erdbeben«. Von einer Neubildung des Vulkans ist also hier nirgends die Rede. Remesal, der ebenfalls der heftigen Erdbeben von 1565 gedenkt, spricht nicht einmal von dem gleichzeitigen Ausbruch des Pacaya. Palacio, dessen trefflicher Bericht 11 Jahre später (datirt am 8. März 1576) geschrieben wurde, hätte gewiss nicht versäumt von dem Pacaya zu reden, wenn so kurz vor seinem Besuche eine Neubildung von einiger Bedeutung begonnen hätte. Nach dem allen scheint der Pacaya 1565 nur einen Ausbruch, wie andere nachdem und wohl auch schon früher, gehabt zu haben.

Dagegen bin ich geneigt, die Schwefelseen von Nesticpac, von denen Palacio redet, auf die Explosionskratere von Calderas zu deuten. Einen Ort Namens Nesticpac giebt es, soweit meine Information reicht, gegenwärtig in jener Provinz nicht mehr; nach der ganzen Reihenfolge der Darstellung bei Palacio, der dicht zuvor vom See von Amatitan, vom Rio Michiatoya und seinem prachtvollen Wasserfall bei S. Pedro Martyr redet, muss man aber die Schwefelseen von Nesticpac in der Gegend des Pacaya suchen, und da sind die beiden Kraterbecken von Calderas in der That die einzigen, an die man denken kann. Dies scheint denn auch A. v. Frantzius, der erfahrene Bearbeiter des Palacio, gethan zu haben, denn er hat die »einigen Seen« (unos lagos) in seinem Inhaltsverzeichniss direct als zwei Seen angegeben. Wenn diese Annahme aber, wie wohl kaum zu bezweifeln, richtig ist, so waren beide Becken damals noch mit Wasser erfüllt, das übelriechend war und Schwefel ausschied. Die vulkanische Thätigkeit in ihnen war damals bedeutender als heute.

Das gleiche gilt von dem Pacaya überhaupt. Th. Gage, der bekanntlich von 1626 bis Anfang 1637 in Guatemala sich aufhielt und

in Amatitlan Vicar war, sagt von ihm¹⁾, er habe vordem ebenso stark geraucht als der V. de Fuego, »aber nachdem er einst auf dem Gipfel ausbrach, dort eine grosse Mündung öffnete und mächtige Steine auf den Boden herabwarf (die man damals noch sah), hat er die Umgebung nicht wieder belästigt«. Fuentes, der um 1690 seine Chronik schrieb, erwähnt nach Juarros aus seiner Zeit fünf Eruptionen, die seit Humboldts Arbeit über Guatemala²⁾ in den Vulkanverzeichnissen zu finden sind. Die erste von ihnen fand statt am 18. Februar 1651; sie war ein grosser Aschenauswurf mit heftigen Erdbeben und Retumbos. Die zweite von 1664 gab Nachts einen so gewaltigen Feuerschein, dass die 15 Seemeilen abstehende Antigua tageshell erleuchtet ward, und das unterirdische Donnern war so furchtbar, dass die Einwohner daselbst die drei Nächte der Eruption ausserhalb der Häuser schliefen. Drei andere grosse Ausbrüche fanden um jene Periode statt 1668, im August 1671 und im Juli 1677. Als Augenzeuge berichtet sodann Juarros noch über den grossen Ausbruch am 11. Juli 1775. Am frühen Morgen dieses Tages bemerkte man in der Antigua, ohne jedes Erdbeben noch grösseres Geräusch, eine grosse Rauchwolke in der Richtung nach dem Pacaya, und von Sta Maria [am nördlichen Abhange des V. de Agua] sah man auch den Feuerschein und die Bocca, die sich geöffnet hatte, aus welcher eine Aschenpinie aufstieg, und grosse Mengen von Schlacken ausgeworfen wurden, die aber in die Oeffnung selbst zurück fielen. Der vulkanische Sand verdunkelte einige Tage lang die Antigua, wurde aber dann in Folge des veränderten Windes nach Süden über Escuintla und Suchiltepequez geführt. Juarros schliesst mit dem Satz³⁾: »Und es ist zu bemerken, dass bei dieser Gelegenheit der Berg nicht auf dem Gipfel ausbrach, sondern unten an der Stelle, an welcher er sich in drei Spitzen theilt«. Durch diese Beschreibung und die Angabe,

1) S. 408.

2) Hertha, Zeitschr. für Erd-, Völker- und Staatenkunde. Bd. VI. 1826. S. 131—161.

3) II. S. 339.

dass man von Sta. Maria aus die neue Bocca unterscheiden konnte, was unmöglich genau sein würde, wenn die Eruption innerhalb der Caldera an dem Fusse des Hauptkegels stattgefunden hätte, wird meiner Ansicht nach deutlich der niedrigere westliche Krater als der Herd der damaligen Eruption bezeichnet. Seine relative Höhe und Grösse ist hierfür nicht zu erheblich, und seine kahlen, mit Asche bedeckten südlichen Abhänge erscheinen noch ganz so frisch, wie hiernach zu erwarten ist.

In diesem Jahrhundert war aber schon am 15. Februar 1846, als Dunlop den Pacaya bestieg, der Krater des Hauptkegels, den er als Donnervulkan (*de tormentos*) bezeichnet, der eigentlich thätige, während der westliche Krater, dessen Form, Höhe und frisches Aussehen er gut beschreibt und den er Aschenvulkan (*de ceniza*) nennt, »nur gelegentlich fortfährt etwas Rauch auszustossen, obschon keine Ueberlieferung irgend einer Eruption vorhanden ist«. Er wusste also nicht, dass gerade dieser die Eruption vom 11. Juli 1775 gegeben hatte, gerade so wie er auch vom Fuego angiebt, dass keine Ueberlieferung einer heftigen Eruption vorliege. Dunlop sagt vielmehr von dem grossen Kegel, der Berg brenne zwar continuirlich, habe aber seit 70 Jahren keine verheerende Eruption gehabt. Damals aber habe dieser eine ungeheure Masse von Lava und Asche ausgeworfen und das Dorf Tres Rios, zwei Leguas von ihm, zerstört. Die drei Flüsschen, die ihm den Namen gegeben, seien völlig verschwunden. Die ungeheure Lavamasse, die stellenweise über 100 Fuss dick sei, bewiesen die Grösse der Eruption, und die Lava, die den Berg herabgelaufen, sei wie ein grosser Strom und sehe so frisch aus, als sei sie eben erst erkaltet. Das lässt sich mit Juarros nicht in Uebereinstimmung setzen. Nach diesem muss man vielmehr annehmen, dass ein solcher Lavaerguss nicht aus dem Jahre 1775 stammt. Vielleicht ist es dies Lavafeld, das Dollfus und Montserrat haben darstellen wollen. Ich habe, wie erwähnt, keinen schärfer begrenzten Lavaström gesehen. Sollte etwa ein solcher südlich und westlich von dem Westkrater sich ausgebreitet haben, und dieser mir auf dem Gipfel des

Hauptkegels den Anblick desselben verdeckt haben? Ich wage endlich nicht zu entscheiden, welchen Theil des Pacaya Dunlop als Wasservulkan (de agua) bezeichnet, dem er 100 Jahre zuvor einen durch aufgestautes Regenwasser erzeugten Schlammergusss zuschreibt. Man würde diesen am einfachsten in den bewaldeten nördlichen Bergkuppen zu suchen haben, aber dann ist sein Zusatz, er sei beträchtlich niedriger als der Donnervulkan, und seine Spitzen so uneben und zertrümmert, dass er leicht zu besteigen sein würde, unverständlich. Dollfus und Montserrat nehmen an, dass die Maare von Calderas darunter zu verstehen seien. Aber Dunlop sagt, der Aschenvulkan sei viel niedriger als jeder der beiden anderen; auch ist dann die Möglichkeit eines die benachbarte Gegend verwüstenden Schlammstroms ausgeschlossen. Uebrigens kann ich trotz dieser Unsicherheit in keiner Weise mich den schweren Vorwürfen und Anklagen anschliessen, welche Dollfus und Montserrat gegen Dunlop erheben, den ich im Gegentheil, soweit er eigene Wahrnehmungen und Erfahrungen meldet, nur durchaus zuverlässig gefunden habe. Am Kraterrande eines thätigen Vulkans kommen Eruptionerscheinungen, wie die von Dunlop geschilderten, vor und erfüllen dort den Beschauer mit Staunen und Schrecken, während man schon in wenig Meilen Abstand nichts mehr von ihnen weiss, und wenn der Pater Cornette, »der ihn kurze Zeit darauf besuchte«, ihn nahezu ruhend fand, wie wir später, so hätte wenigstens der bestimmte Zeitpunkt dieser Besteigung angeführt werden sollen.

Sicher ist, dass seit der Besteigung des Pacaya durch Moritz Wagner 1854 bis zu derjenigen von Dollfus und Montserrat am 4. Juni 1866 derselbe keinerlei nennenswerthe Veränderungen mehr erlitten hat. Eine schwache, selbst aus mässigem Abstand nicht mehr sichtbare Entwicklung von Wasserdampf aus radialen Spalten im Gipfel des Hauptkegels ist heute der einzige Ueberrest seiner vormaligen stärkeren Thätigkeit.

Die Entwicklung des Pacaya lässt sich folglich in Kürze etwa folgendermaassen zusammenfassen. Ob der Höhenzug zwischen dem Süd-

ufer der Laguna von Amatitan und der Mulde von Las Calderas das Stück eines Wallgebirges ist, welches man sodann für das älteste Glied des ganzen Vulkans halten müsste, muss noch unentschieden bleiben. Demnächst würde der dicht bewaldete Stock nordöstlich von dem activen Krater folgen, von dessen Bau im einzelnen wir leider auch noch nichts wissen. Vermuthlich hat er sich aus mehreren (wahrscheinlich drei) eng neben einander stehenden, etwa $O\ 13^{\circ}\ N$ streichenden Eruptionscentren aufgeschüttet. Etwas ausserhalb dieser Richtung mehr südwestlich hat sich als ein, wie es scheint, nur wenig jüngeres Glied, ein grosser Vulkankegel gebildet, der bei Annahme eines kleinen Gipfelkraters weit höher als jene, eine Seehöhe von etwa 2900 m erreicht haben, und somit etwa 350 m höher als der jetzige active Kegel gewesen sein muss. Der ganze obere Theil dieses Kegels und nach Süden und Westen tief hinab sein ganzer Abhang sind sodann zerstört worden, und als letzter Ueberrest ist der nördliche und östliche Rand des zu einer Caldera erweiterten und erniedrigten alten Kraters allein übrig geblieben. Die Ursache dieser Zerstörung ist heute nicht mehr mit voller Sicherheit zu erkennen, doch machen alle Verhältnisse höchstwahrscheinlich, ja fast zweifellos, dass dies gewaltige explosive Eruptionen waren. Die Zeit, in der dies alles geschah, ist nicht bestimmt festzustellen. Da keine Ueberlieferung darüber vorhanden ist, — denn die oben angezogene vereinzelte Stelle bei Th. Gage wird man doch kaum auf ein so gewaltiges Naturereigniss deuten dürfen —, muss man annehmen, dass es um Menschenalter vor der Conquista zurückliegt. Mehr aber wohl kaum, dafür spricht die ganze Beschaffenheit des alten Kraterrandes. Später, und wahrscheinlich nur wenig später hat der Pacaya seine Neubildungen dann wieder aufgenommen und innerhalb der alten Caldera, ost-südöstlich von deren Centrum in andauernder Thätigkeit und unter dem Ergüsse zahlreicher Lavamassen allmählich den jetzigen hohen Kegel aufgeschüttet. Diese Thätigkeit ist jedoch seit etwa 20 Jahren sehr gesunken und beschränkte sich seitdem auf eine ganz unbedeutende Fumarolenentwicklung. Die radialen Spalten auf

seinem Gipfel sind nothwendige Beweise einer Auftreibung des letzteren. Nach der Grösse des aufgeborstenen Materials und der einzelnen Spalten kann diese Auftreibung aber nur eine geringe und oberflächliche sein. Sie ist nicht, wie ich früher einmal irrig annahm¹⁾, »durch injicirte Lava«, sondern nur durch die in den Spalten entweichenden Wasserdämpfe veranlasst worden. Nach Juarros hat sodann die Eruption vom 11. Juli 1775 nahe bei dem westlichen Rande der Caldera und etwa in dem Streichen der älteren bewaldeten Kuppen, den niedrigeren westlichen Kegel aufgeschüttet, der seine Thätigkeit seit der Mitte dieses Jahrhunderts bereits wieder vollkommen eingestellt hat. Endlich haben Explosionen die beiden Maare von las Calderas ausgesprengt, die in ihrer Lage unwillkürlich an die Seen des Albaner Gebirges erinnern. Die relative Zeit ihrer Bildung lässt sich nicht bestimmen, doch bestand um die Mitte des 16. Jahrhunderts in ihnen noch eine lebhaftere vulkanische Thätigkeit.

Der Pacaya gehört zu den leicht zu ersteigenden Vulkanen Central-Amerikas, und es ist wohl nur ein Zufall, dass nur drei Besteigungen in der mir bekannt gewordenen Literatur verzeichnet sind. Es sind dies die erwähnten von Dunlop am 15. Febr. 1846, die von M. Wagner 1854, und diejenige durch Dollfus und Montserrat am 4. Juni 1866. Ich selbst habe den Pacaya am 21. Juni 1865 bestiegen. Um 5 Uhr a. m. brach ich von Amatitan auf. Der Weg zieht sich anfangs südlich über die Ebene von Amatitan, die, nur wenig über den Spiegel des gleichnamigen Sees erhaben, von den ausgedehnten Nopaleras, den mit Opuntia bestandenen Feldern der benachbarten Cochenille-Plantagen, bedeckt ist. Hierauf führt er schräg den steilen Abhang hinauf, welcher hier die Ebene östlich begrenzt. Vielfach tritt in dem Pfade die dunkle Lava hervor. Ist die Höhe der Terrasse erstiegen, tritt man auf eine sanfte Lehne, auf welcher das Dörfchen Pacaya, zur Unterscheidung auch wohl Pacayita genannt, liegt. Um

1) Nachrichten v. d. Kgl. Gesellsch. d. Wissensch. in Göttingen. 1865. S. 544.

¹/₂ 7 Uhr war dasselbe erreicht, und es musste nunmehr ein Führer nach dem Vulkan gesucht werden. Der Alcalde war abwesend; aber mit den Worten: »Hier habe ich den Befehl des Herrn Commandanten«¹⁾, einen Brief emporhaltend, requirirte der »sosteniente«, der mir in Amatitan zucommandirt war, die zwei ersten besten widerstrebenden Einwohner schonungslos als Baqueanos. Die Seehöhe von Pacayita geben Dollfus und Montserrat zu 1502 m an. Sehr deutlich sieht man von dort aus, wie erwähnt, den geradlinig abfallenden kahlen Aschenmantel des westlichen Kraters und hinter ihm den Gipfel des Hauptkegels. Von Pacayita steigt man dann wieder empor durch mässig dichten Wald, der bei der damals soeben begonnenen Regenzeit in seltener Frische und Ueppigkeit prangte; von den Aesten hingen lange blühende Cacteen tauartig herab, während der Boden von wunderbaren Farnkräutern bedeckt war. Darauf erreicht man eine zweite Lehne mit freien Wiesen von Savannencharakter, las Plazetas genannt. Wiederum folgt hierauf eine neue steilere Stufe mit ganz ähnlichem Walde, wie auf der vorigen. Hat man sie erklommen, so lichtet sich der Wald, man kommt auf eine kleine Fläche und steht bald am Rande der alten Caldera. Ueberall bei dem Aufritt, wo der Untergrund aus der Pflanzendecke hervortritt, erkennt man vulkanische Auswürflinge und Lava-Blöcke. Hier an der Caldera lässt man die Thiere zurück; ich ging nach Osten und Südosten, bis dorthin wo der Caldera-Rand und der Mantel des grossen Kegels sich vereinigen, und kletterte allein den steilen Abhang hinan. Um 10 Uhr stand ich auf dem Gipfel. Trotz des rasenden Nordoststurms, der es buchstäblich kaum möglich machte, die Augen offen zu halten und einen immer umzureissen drohte, genoss ich für einige Minuten den prachtvollen Umblick, den er darbietet. Im Süden erblickt man scheinbar ganz nahe und zu den Füßen des Vulkans die weite Fläche der Südsee, nach Westen den stolzen Kegel des Agua; südlich von ihm tritt eben noch der Fuego hervor; nach

1) Aqui tengo el orden del Sr. Commandante general!

Norden gewahrt man Amatitan und Neu-Guatemala, nach Osten die Savanne, die den Pacaya von den Höhenzügen von Cuajiniquilapa und El Oratorio trennt. Aber kaum hatte ich mich orientirt, und begann mit der Messung der Azimutalwinkel, die den befriedigenden Abschluss der Kartenskizze vom südlichen Guatemala und des Pacaya selbst liefern sollten, als rasch der Fuego und der Agua mit dichten Wolken sich umzogen. Nur allzubald erreichten sie dann auch den Gipfel des Pacaya, und verhüllten die ganze Landschaft ringsum. Es wurde nun zur Höhenmessung desselben geschritten. Mit Kummer musste ich jedoch hierbei entdecken, dass das Quecksilber in kleinen Tropfen aussen auf das Gefäß trat. Noch reichte seine Menge, um den Stift zur Bestimmung des Nullpunktes einzutauchen. Eine Untersuchung der Undichtheit und deren Beseitigung war aber momentan unmöglich, und als ich bald darauf herabgestiegen, die Höhe des alten Calderarandes bestimmen wollte, tauchte die Spitze des Stiftes nicht mehr ein. Es war die letzte brauchbare Barometermessung gewesen, die ich in Central-Amerika ausführen sollte! Auf dem Rückwege überschritten wir wieder die Plazetas, wandten uns aber weiter nördlich, um die Maare von las Calderas zu überschreiten, überstiegen noch einen Hügelzug, erreichten dann abwärts die östliche Umgrenzung des Sees von Amatitan und stiegen auf die Hochebene, die in steilem Abfall ihn nördlich und östlich umschliesst.

Da mir von dem Pacaya nur zwei Ansichten bekannt geworden sind, diejenige auf dem Panorama von *¹⁾ und die in dem Panorama von Dollfus und Montserrat, Taf. 7 Fig. 2, die ihn beide von Süden von der See aus darstellen, so habe ich versucht in Fig. 7 eine Skizze desselben von Norden und zwar von Barçenas in etwa 15 Seemeilen mittlerem Abstand und N 8° W vom Gipfel des Hauptkegels aus zu geben.

1) Der Name fehlt im Manuskript und war nicht zu ermitteln.

(Anm. des Herausg.).

Agua.

Von allen Vulkanen Central-Amerikas ist der Agua der schönste. Darüber sind wohl alle Besucher jener an Naturschönheiten so reichen Länder einig. Seine mächtige Eigenhöhe und freie Stellung, der schlanke Kegel mit den völlig regelmässigen, in langgeschwungener Curve abfallenden Gehängen und das wechselnde Grün, welches den grössten Theil derselben bekleidet, alles dies wirkt zusammen, um den Anblick des Agua zu einem selten schönen, milden und doch stolzen, harmonisch vielseitigen und grossartig einheitlichen Anblick zu gestalten. Nur wer in La Antigua Guatemala an einem linden Sommermorgen in der ganzen Fülle tropischer Beleuchtung, Formenschärfe und Farbenpracht ihn hat aufragen sehen, der wird jenen üppigen Lebensgenuss in dieser Stadt, den Th. Gage so anschaulich schildert, ganz begreifen — und gestehen wir es — nachzuempfinden vermögen.

Für den Geologen hingegen bietet der riesige aber regelmässige Kegel mit seinem oft bestiegenen, kleinen Gipfelkrater, trotz der zahlreichen, aber oberflächlichen Barrancos, die seine Flanken durchfurchen, kein grösseres Interesse dar. Seine Seehöhe ist bestimmt worden:

von Basil Hall trigonom. = 13983 Fuss Paris	= 4542 m
neu berechnet v. Poggendorf = 12300 Fuss Paris	= 4000 m rund
von Kirkwood trigonom. = 3713,5 varas cast.	= 3150 m
von Mayle = 3943 varas cast.	= 3343 m
von de Lepelin barom. = 14507 feet	= 4421 m
nach Leigh Paye? = 12620 Fuss (Engl.?)	= 3846 m
von Dollfus und Montserrat barom., höchste Spitze	= 3753 m
(" " " , Kraterboden	= 3684 m)
von Th. Wyld = 12258 feet	= 3736 m.

Der Gipfel des Agua ist, wie erwähnt, oft bestiegen worden. Stephens fand in seinem Krater einen Lavafelsen mit der Inschrift 1548, Torquemada berichtet bereits von Reisenden, die auf seinem Gipfel waren, und Remesal hat ihn selbst am 17. November 1615 von der Milpa de S. Pedro aus erstiegen und uns von dem Krater eine Beschreibung ge-

geben¹⁾, die trefflich mit der Darstellung von Juarros und neuerer Besucher wie E. Legh, Paye 1834, Stephens²⁾ am 18. December 1839, M. Wagner und Scherzer am 4. August 1854³⁾ und Thomas Wyld (mündlich) übereinstimmt und deutlich erweist, dass er seit jenen Tagen bis zur Besteigung durch Dollfus und Montserrat am 31. Mai 1866 keinerlei nennenswerthe Umwandlungen mehr erlitten hat.

Der Krater ist oval und hat in seiner eingeebneten Basis nach ihnen⁴⁾ 75 m Durchmesser, 83 Schritt längs, 60 quer nach Stephens; seine Längsaxe streicht N 30° O. Der höchste Theil des Kraterrandes liegt nach Südwesten und überragt die Kraterbasis um 70 m; nach NO ist der Rand aber niedriger und, wie alle Beobachter übereinstimmend aussagen, von einer auf den Aussenmantel führenden Spalte eingeschnitten, die nur 15 m über dem Kraterboden endet. Keine Spur von eruptiver Thätigkeit wird von irgend einem der Besucher gemeldet, der Kraterboden ist vielmehr mit Gras bestanden.

Aus der Geschichte des Agua ist nur ein einziges Ereigniss überliefert: die Katastrophe von 1541, welche die älteste, regulär angelegte Stadt (1527 Nov. 22) Guatemala zerstörte, »la ciudad vieja«, in dem Gebiete, welches die Kachikelen »Panchoy«, die grossen Weiher (die heutige laguna de Dueñas), die Tlascalteken im Heere Pedro de Alvarado's aber, welche sich ganz nahe in Zacualpa, das sie selbst Almolanca, Wasserquelle hiessen, niederliessen, nach Remesal Quiquinapan, nahe am Wasser, nannten. Dieses furchtbare Naturereigniss hat den Agua nicht nur berühmt gemacht, sondern ihm auch den Namen des »Wasservulkans« eingetragen, diesen Gegensatz im Zusatz, der schon vor 200 Jahren bei Th. Gage mit Recht Anstoss erregte. Dass der Name in Zusammenhang mit jenem Ereigniss stehe, behaupten fast alle neueren Schriftsteller ausdrücklich.

1) Remesal, lib. 4 cap 7 fol. 180.

2) Bd. 1 S. 276.

3) M. Wagner, Reisen im tropischen Amerika 1870 S. 333.

4) S. 443.

Nur Pelaez Garcia macht eine Ausnahme. Er schliesst sich Jenen an¹⁾, welche Guatemala aus der Sprache der Tzendal²⁾ von Uhate-z-mal-há = Berg, der Wasser ergiesst (cerro que arroja agua) ableiten wollen und findet diesen Berg in V. de Agua, wonach seine Benennung also in die Zeiten vor C. Colon hinaufreichen würde. Allein gesetzt auch, die Richtigkeit dieser Etymologie wäre wirklich erwiesen, so bleibt Pelaez Garcia uns doch auch den Beweis schuldig, dass dieser wasserreiche Berg gerade der Agua sei. Die Annahme, dass am Abhange des Agua der alte Königssitz der Kachikelen gelegen habe, wird bekanntlich nur von Fuentes vertreten, und erscheint gegenüber den anderen abweichenden Berichten wenig wahrscheinlich. Mit der Verlegung dieses aus dem westlichen Thale des Rio Pensativo fällt aber natürlich auch diese Annahme von Pelaez Garcia zusammen. Uebrigens dürfte das Waldgebirge von Tecpan Guatemala oder Patina, wie ich mich selbst überzeugen konnte, mindestens ebenso wasserreich sein, als der V. de Agua. Von älteren Autoren behaupten nur Remesal³⁾ und Gage⁴⁾, dass er seinen Namen seinem Quellreichthum verdanke, und nach dem ersteren müsste man annehmen, dass ihm derselbe erst von den Spaniern, aber gleich anfänglich beim ersten Einrücken in das herrliche Thal, ertheilt worden sei. Dem steht jedoch gegenüber, dass die Originalberichte, welche gleich nach der Zerstörung von Ciudad Vieja abgefasst wurden, diesen Namen noch nicht kennen, sondern ihn schlechthin den Vulkan oder den Berg über der Stadt nennen. Nach Torquemada wurde er um den Anfang des 17. Jahrhunderts (wohl nur officiell) S. Juan Baptista genannt. Der Name des Wasservulkans wird daher wohl in ganz naturgemässer Entwicklung 1541 zuerst aufgekomen und nur allmählich in Aufnahme gelangt sein.

Auch über die wahre Ursache und Natur dieser grossen Kata-

1) Memorias para la historia del antiguo reyno de Guatemala; introduccion.

2) Zur Mayagruppe gehörig cf. A. v. Frantzius Palacio S. 64.

3) Lib. I Cap. II Fol. 4.

4) p. 275.

strophe, sind die Ansichten trotz ihrer Berühmtheit noch keineswegs einig. Humboldt¹⁾ war anfänglich geneigt, sie der plötzlichen Eröffnung unterirdischer Wasserbecken oder dem Ausbruche eines Kratersees zuzuschreiben. Später scheint er diese Ansicht aufgegeben und mehr an die Wirkung von Erdbeben und plötzlicher Schneeschmelze gedacht zu haben²⁾. Gegen die Mitwirkung von Schnee hat sich darauf mit Recht Moritz Wagner erhoben³⁾, findet aber im übrigen die Hauptursache des Ereignisses ebenfalls in dem durch Erdbeben veranlassten »Durchbruch unterirdischer Wassermassen oder vielleicht einem grossen Schlammausbruch, wie sie in den Anden von Quito fast bei jedem grossen Erdbeben vorkommen«. Ausdrücklich verwirft er, wegen der geringen Grösse seines Kraters, die bereits von Torquemada ausgesprochene, von Beobachtern, wie Stephens und Dunlop, wieder aufgenommene Ansicht, dass der Druck des in dem ehemaligen Kraterbecken aufgestauten Regenwassers genügt habe, um die berichteten Verwüstungen hervorzubringen. Diese Ansicht vertreten dagegen Dollfus und Montserrat und nehmen nur an, dass durch ein Erdbeben die Kraterwände geborsten seien. Neuerdings endlich hat G. Bernoulli in dem heftigen Regen, der dem Ereigniss vorausging, seine einzige Ursache gesucht. Er hat sich hiermit derjenigen Auffassung sehr genähert, welche ich seit einer Prüfung der Originalberichte der Zeitgenossen im Jahre 1868 für die einzig richtige halten muss.

Der erste unter ihnen ist die ausführliche Darstellung, welche Oviedo Lib. 41 Cap. 3 gegeben hat. Wie er ausdrücklich angiebt, beruht dieselbe auf einem Briefe, den ihm J. de Lobera am 4. Januar 1542 von Cuba aus schrieb, und der seinerseits auf den Bericht Juan

1) Ueber den Bau und die Wirkungsart der Vulkane, Abh. der Ak. der Wissensch. zu Berlin 1873 S. 141. Ueber den neuesten Zustand des Freistaats Guatemala. Hertha Bd. VI 1826 S. 144.

2) Kosmos IV S. 543.

3) Ausland 1855 S. 1156 und 1242; Peterm. Mittheilungen 1862 S. 416; Reisen im trop. Amerika 1870 S. 335.

de Alvarado's, des Adelantado Pedro Neffen, sich stützt. Diese stimmt in ihrer ganzen Anordnung und oftmals wörtlich so genau überein mit der »Relacion de la tormenta occurrida en Guatemala«¹⁾ (leider ohne Datum und Unterschrift), die 1865 L. Torres de Mendoza in der Coleccion de documentos ineditos del archivo de India, Tom. III S. 378 u. ff. veröffentlicht hat, dass man diese geradezu für das Original oder doch wenigstens für eine Abschrift jenes Berichtes von Juan de Alvarado halten muss.

Die zweite Quelle ist der Bericht von D. Francisco Marroquin, des ersten Bischofs von Guatemala, der in seinem wichtigsten Inhalte in der gleichen Sammlung Tom III S. 386 unmittelbar nach dem vorigen abgedruckt ist. Auf die Papiere des Bischofs und mündlichen Angaben der Augenzeugen stützt sich dann weiter Bernal Diaz, der während des Ereignisses nicht in Guatemala anwesend war.

Eine dritte Originaldarstellung giebt der treffliche Torquemada Lib. III Cap. 35 S. 355 u. ff. »indem er dem Berichte des padre fray Toribio folgt«. Toribio Motolinea, der unter den ersten Franciscanern 1527 nach Mejico kam, war zwar nicht selbst Augenzeuge, aber wir wissen, dass ihn bald nach der Katastrophe eine Visitationsreise nach Guatemala führte, wo seit dem Frühjahr 1541 sich ebenfalls Franciscaner niedergelassen hatten.

Da die, wenn auch in sachlicher Beziehung nur kurze Beschreibung von Lopez de Gomara (Historia general de l. Indias 1553 Fol. 114) schon 12 Jahre nach dem Ereignisse veröffentlicht wurde, ist anzunehmen, dass auch sie ihre Nachrichten aus erster Hand erhalten hat.

Endlich giebt auch Remesal eine Erzählung des Vorgangs (Lib. IV Cap. VI und VII), die nach seiner Angabe auf handschriftliche Notizen und auf die Ueberlieferung eines Augenzeugen sich stützt. Allein, während die vier ersten Quellen gut übereinstimmen, weicht diese

1) Petermanns Mittheilungen 1870 S. 461.

letzte von ihnen erheblich ab. Während in den übrigen Berichten nirgends von einem Erdbeben die Rede ist¹⁾, behauptet Remesal, es sei der Berg und die ganze Umgebung dreimal nach einander heftig erbebt. Während ferner in dem Bericht, welchen ich für denjenigen Juan de Alvarados halte, besonders hervorgehoben wird, dass das Unglück so jählings hereinbrach, dass man sich nicht zu retten vermochte (*tan súsitamente [sic] que no hubo lugar para poder remediar las muertes etc.*), lässt Remesal die Bewohner schon durch den ersten Erdstoss erwecken und auf die Strassen eilen, und »ein wenig« nach dem dritten Erdstoss erst einen Strom von Steinen und Felsstücken und darauf (luego) die eigentliche Ueberschwemmung durch Wasser folgen. Wird schon durch solche, den übereinstimmenden Angaben der übrigen entgegenstehende Angaben, Remesals Darstellung uns unzuverlässig erscheinen müssen, so wird diese Ansicht durch die in sich unmögliche Angabe, es sei der Agua vor der Katastrophe um ein Viertel höher gewesen, durchaus bestärkt. Auch wenn man dem Gipfel des Agua die steilste Böschung zuschreiben will, die ich je an einem noch nicht durch Erosion umgestalteten Vulkan beobachten konnte, nämlich 38°, die der nördliche Gipfelabfall des Izalco darbietet, so kann bei der jetzigen, oben erwähnten, geringen Ausdehnung seines Kraters derselbe überhaupt nicht höher als rund 60 m gewesen sein, eine Differenz, die sich bei solchem Bergkoloss wohl jeder nicht auf Messung gegründeten Beobachtung entziehen musste. Verwerfen wir demgemäss, obschon er vor anderen die neueren Darstellungen beeinflusst hat, Remesals Bericht, so ergibt sich nach den übrigen Quellen etwa folgende einfache Entwicklung des ganzen Ereignisses.

Das Jahr 1541 war in Guatemala ein ungewöhnlich nasses und

1) Bei Oviedo heisst es zwar in der Ueberschrift „De un grande huracan e terremoto que destruyo la ciudad de Guatemala“, in der Beschreibung selbst wird ein solches aber nicht erwähnt. Die gewöhnliche Bezeichnung ist la gran tormenta oder la grande avenida de agua, also etwa das grosse Unwetter, die grosse Ueberschwemmung.

regenreiches gewesen. Im September aber begann am Nachmittag des 8. ein ununterbrochener Regen, verbunden mit heftigem Sturm, und nach dem einen mit sehr starkem, nach dem Juan de Alvarado zuzuschreibenden Berichte mit nur mässigem Niederfall von Wasser, der bis Sonntag Mittag andauerte. Während dieses Regens, am Sonabend dem 10. September, etwa 2 Stunden nach Eintritt der Dunkelheit¹⁾, brach die Katastrophe herein. Jählings stürzte sich unter schrecklichem Tosen ein gewaltiger Strom von Schlamm und Wasser, untermischt mit Gerölle, Felsblöcken und Bäumen, den Berg herab in die unglückliche Stadt. Ueber zwei Klafter mächtig ergoss er sich, und obschon der Schlamm so zähe war, dass D. Francisco de la Cueva, der, bis zum Gürtel in ihn eingesunken, sich kaum mehr zu bewegen vermochte, floss er doch [anfänglich] mit so reissender Geschwindigkeit, dass er mit einem übergetretenen Bergstrom verglichen wird, ungeheuerere Massen bewegte und ganze Häuser mit sich fortriss. Felsblöcke, so gross »wie 10 Ochsen« führte er mit sich wie Schneckenhäuser auf dem Wasser; sie liegen noch da, ein Wahrzeichen des furchtbaren Naturereignisses. Die Verheerungen in der Stadt und unter den unglücklichen Einwohnern sind für unseren Zweck von geringerer Bedeutung. So kann ich die einzelnen Unglücksfälle übergehen.

Während dieser Strom Ciudad Vieja verwüstete, fand aber gleichzeitig weiter östlich in reichlicher Entfernung von »3 tiras de ballista« von der Stadt ein zweiter ganz ähnlicher Erguss statt, der den ersteren an Furchtbarkeit und Gewalt sogar noch übertraf.

Bei diesen Berichten wird wohl Niemand an die Mitwirkung einer vulkanischen Thätigkeit, noch auch selbst an »durch Erdbeben geöffnete unterirdische Gewölbe« in dem Vulkane denken mögen. Die letzteren vermag ich nach meinen ganzen Ansichten über den inneren Bau der Vulkane, wenigstens in hinreichender Grösse, mir so wie so nicht vorzustellen. Nur das regenreiche Jahr und der »temporal« sind die Ursa-

1) Also gegen 8 Uhr; bei Gomara dos horas de *media* noche.

chen des Ereignisses. Dasselbe ist aber nicht durch den Durchbruch des in dem Kraterbecken aufgestauten Regenwassers erzeugt worden. Die geringe Grösse des Kraterbeckens, das, wie ich nicht bezweifle, schon damals durch die Spalte und den Barranco im NNO entwässert wurde, ist als Beweis hierfür, wie erwähnt, schon von Moritz Wagner gewiss mit Recht hervorgehoben worden. Entscheidend ist aber die Beschreibung von der Beschaffenheit des Schlammes, der die Stadt überfluthete. Ein solcher zäher dicker Gesteinsbrei konnte selbst in den Aschen und Lapillen durch einen nur vorübergehend und mit grosser Geschwindigkeit herabströmenden Bergstrom nicht erzeugt werden, derselbe setzt vielmehr eine lang andauernde und innige Mischung mit dem Wasser voraus, welches die ungewöhnlich starken Sommerregen nur allzu reichlich geliefert hatten. Mit dem Hinzutreten von diesem waren aber auch alle Bedingungen erfüllt, welche, wie A. Baltzer in seiner interessanten Arbeit über die Bergstürze in den Alpen hervorhebt, erforderlich sind, damit ein Bergrutsch, und zwar die einfachste Form eines solchen zu Stande kommt¹⁾. Indem die äusseren Lagen der mantelförmig ziemlich steil abfallenden vulkanischen Sande und Lapillen mit Wasser stark sich durchtränkten, wurden sie aufgelockert, ihr Gewicht vermehrt, und sie glitten, unterstützt durch die gleichzeitig verminderte Reibung auf der festen Basis irgend eines alten Lavastroms in die Tiefe.

Die gran tormenta vom 10. September 1541, von welcher der kleinere westliche Arm die alte Stadt Guatemala zerstörte, ist einfach ein Bergrutsch, wie solche auch sonst in Central-Amerika nicht eben selten sind und dem Reisenden als »derrumbos« gezeigt werden.

Der Agua ist wiederholt, wenn auch nur wenig glücklich, in landschaftlichen Skizzen dargestellt worden, so von Süden und der See aus in den Panoramen von ^{*}2) und von Dollfus und Montserrat, von la Antigua aus, leider überhöht von den letzteren und von Catherwood

1) Jahrb. d. Schweizer Alpen-Clubs 1875 S. 41 des Sonderabzugs.

2) Siehe die Bemerkung auf S. 215.

in Stephens Reise; Dollfus und Montserrats Ansicht vom Pacaya aus ist, wie stets bei ihnen, ebenfalls überhöht. Die treueste Darstellung ist der Holzschnitt in Squiers States of Central-Amerika S. 504. In Taf. VII habe ich ebenfalls versucht eine Ansicht des Agua zu geben; sie ist östlich von ihm am Fusse des Fuego aufgenommen worden.

Fuego.

Was zunächst den tautologischen Namen anlangt, so hat der Fuego denselben bekanntlich in Folge seiner andauernden Thätigkeit zur Zeit der Conquista im Gegensatze zum Agua erhalten. Sein mittlerer Gipfel wird noch heute nach dem an seinem westlichen Fusse gelegenen Dorfe der Vulkan von Acatenango genannt; und dieser Name ist offenbar der geeignetste, um im Gegensatze zu dem allein noch thätigen Südgipfel das gesammte Massiv zu bezeichnen. Jedenfalls ist der Vorschlag, ihn Vulkan de Guatemala zu nennen, kein glücklicher Griff. Obschon man von den Grundzügen des Bauplans dieses höchsten Vulkans von ganz Central-Amerika, ohne ihn selbst zu besteigen, eine klare Vorstellung gewinnen kann, so bin ich dennoch der erste gewesen, der 1865, erst auf der Naturforscher-Versammlung in Hannover am 21. September es ausführte, und bald darauf in dem erwähnten, am 2. December des gleichen Jahres gelesenen, am 20. Dec. gedruckten Berichte »Ueber den Vulkan Izalco und den Bau der Central-Amerikanischen Vulkane im Allgemeinen« ¹⁾ kurz aussprach, dass die Gruppe des Vulkans de Fuego, wie fast alle zusammengesetzten Vulkane Central-Amerikas, fast rechtwinkelig auf der grossen Central-Amerikanischen Vulkanreihe auf einer Querspalte stehe und aus vier, von selbständigen Eruptionscentren aufgeschütteten Kegeln bestehe, von denen der dem Meere zunächst gelegene südlichste der jüngste, und heute allein noch thätige sei. Auf

1) Juarros Bd. 2 S. 337 „que es una verdadera reduplicacion, pues todo volcan es de fuego.“

2) Nachrichten v. d. Königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen 1865 S. 521 ff.

der allgemeinen Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Hildesheim am 15. September 1868 habe ich sodann auch mit der Kartenskizze der Vulkane im südlichen Guatemala Taf. XIII auch den Plan des Vulkans de Fuego im Carton auf derselben stichfertig vorgelegt. Derselbe beruht auf 23, sich allerdings theilweise ziemlich spitz und somit ungünstig schneidenden Azimutalwinkeln, ungerechnet zahlreiche blosse Richtungsbestimmungen, und sorgfältiger Abschreitung aller wichtigeren Distanzen. Inzwischen ist meine Darstellung von dem eleganten Plan von Dollfus und Montserrat Taf. 13 Fig. 3 überholt worden. Derselbe giebt Einzelheiten an, die der meine vermissen lässt. Allein man braucht nur den Text S. 445 zu lesen, um zu finden, dass ihre ganze Darstellung der Kegel und Krater nördlich von der sogenannten Meseta nicht auf eigenen Beobachtungen beruht, sondern ausschliesslich auf den Mittheilungen von M. Thomas Wyld in Dueñas. Ganz ähnliche, ja vermuthlich die gleichen Angaben hat mein verehrter Gastfreund auch mir gemacht, und es ist zweifellos, dass ihnen ganz bestimmte Wahrnehmungen zu Grunde liegen, die ich gewiss alle würde haben bestätigen können, hätte Sturm und Nebel, die bei meinem Besuch des Acatenango uns überfielen, nicht, wie gleich auszuführen, alle weiteren Studien vereitelt. Bei der Schwierigkeit, die deren Deutung aber ohne eigene Anschauung, nach den, wenn auch noch so exacten Angaben eines Nicht-Geologen darbietet, habe ich geglaubt, auch in diesem Falle nicht von der vorgesteckten Regel abweichen zu sollen, in rein geologischen Fragen lediglich dasjenige zu geben, was ich selbst beobachtet habe und somit selbst verbürgen kann.

Die Vulkanreihe des Acatenango besteht, wie erwähnt, aus vier Kegeln, von denen je zwei enger mit einander verknüpft sind; drei von ihnen sind wohl erhalten, aber der zweite von Süden, d. i. also der dritte von Norden, ist theilweise zerstört und in ein nach Osten geöffnetes Kraterthal, eine Caldera, umgewandelt. Die Streichrichtung der erhaltenen drei Gipfel ist N 5° O. Ob die Axe des zerstörten Kegels ebenfalls in dieser Geraden liegt, oder nicht vielmehr etwas wei-

ter östlich, ist ohne eingehendere Beobachtungen und Messungen nicht zu ermitteln. Steht sie in derselben, so braucht man nur diesen Kegel sich wieder hergestellt zu denken, und es bildet die Vulkanreihe jene einfache Gestaltung dar, welche vier, oben etwa 35° geneigte, nach unten in regelmässiger Curve sich verflachende Kegel darstellen, die man auf einer geraden Linie so nahe an- und ineinander schiebt, dass auf dieser Linie zwischen ihren Spitzen nur noch, im Verhältniss zu ihrer ganzen Grösse, geringe Furchen oder Einsattelungen übrig bleiben. Die mittelste dieser Furchen ist alsdann die tiefste.

Der nördlichste Kegel oder Pico chico ist, wie sein Name aussagt, der niedrigste und daher auch sein Umfang der geringste. M. Th. Wyld berechnete seine Seehöhe nach dem Siedepunkt des Wassers zu 12664 feet = 3860 m und giebt auf demselben die Ueberreste eines flachen Kraterbeckens an. Von der Beschaffenheit dieses Gipfels, soweit ich aus eigener Anschauung von demselben reden kann, wird nachher in dem Berichte über meine Besteigung desselben die Rede sein. Die Einsattlung, welche ihn von der Spitze seines gewaltigeren südlichen Nachbarn trennt, ist nur flach. Th. Wyld giebt in derselben zwei flache Becken an, die von Dollfus und Montserrat in ihrem Plan ebenfalls kraterartig dargestellt worden sind; sie können indessen ebensogut, ja, wie mir scheint, wohl wahrscheinlicher als intercolline Bildungen gedeutet werden. Selbst konnte ich sie leider nicht finden. Auch die Thalfurchen, welche die Flanken der beiden nördlichen Kegel trennen, sind nur flach und wenig scharf ausgeprägt. Ihre Richtung konnte nicht bestimmt werden. Es scheint, dass der grössere südliche den kleineren nördlichen mit überschüttet und zum grossen Theile umhüllt hat. Das Material desselben besteht ausschliesslich aus Lapillen, Aschen und einzelnen Lavablöcken, welche ersteren durch die Atmosphärilien und die beginnende Verwitterung schon ziemlich fest zusammengebacken sind. Den horizontalen Abstand des Pico chico von dem benachbarten höchsten Gipfel geben Dollfus und Montserrat, wenigstens auf dem Plane Taf. 13 Fig. 3 nur um wenig geringer als denjenigen

des letzteren von der Spitze des activen Kegels an, nämlich zu 3500 m oder fast 2 Seemeilen. Das ist unrichtig; nach meinen Messungen beträgt derselbe nur etwa 1000 m, also nur wenig über eine halbe Seemeile.

Der zweitnördlichste Kegel wird wohl als Vulkan von Acatenango oder als Pico central oder Pico major bezeichnet. Er ist der höchste der ganzen Gruppe. Ich maass seine Seehöhe barometrisch zu 3977 m, und Th. Wyld durch den Siedepunkt des Wassers zu 13049 feet = 3980 m. Dollfus und Montserrat sagen, dass er um 150 m höher sei, als der eigentliche Fuego, und geben danach seine Höhe zu 4150 m an. Auf seinem Gipfel trägt er einen nahezu kreisrunden Krater von 250 m Durchmesser und etwa 40 m Tiefe, dessen Boden eine von Lapillen und Asche bedeckte völlig kahle Fläche bildet. Seine nahezu gleich hohen, im Westen culminirenden Ränder bestehen aus festen grauen Andesitlavablöcken. Nahe unter dem Kraterrande sieht man westlich auf der Aussenseite unter den Felsblöcken heisse Wasserdämpfe hervordringen. Nach Ostnordost giebt Th. Wyld zwei kleine Schächte an, welche auf dem Plan von Dollfus und Montserrat ebenfalls kraterähnlich dargestellt sind, in Wahrheit aber, falls ich den oberen wirklich gesehen habe, nur unbedeutende seitliche Respiraderos sind. Die Abhänge des ganz vorherrschend wiederum aus Asche und Lapillen bestehenden Pico central sind steil und fallen nach Osten und Westen sehr regelmässig in die Tiefe. Die Vegetation reicht bis dicht an den Kraterrand, die letzten Ocoten (*Pinus australis*) bleiben nur etwa 200 Fuss unter demselben zurück. Die Sattelkerbe zwischen dem Pico central und dem nächst südlich gelegenen zerstörten Kegel ist ziemlich tief. Den Rancho, in dem ich bei meiner Besteigung übernachtete, bestimmte ich barometrisch zu 3255 m (Mittel aus zwei Messungen) und M. Th. Wyld, der genau am gleichen Orte seinen Rancho baute, zu 10648 feet = 3245 m. Dollfus und Montserrat, die, wie bei den streng conservativen Gewohnheiten der Indianer in solchen Dingen nicht zu bezweifeln ist, ebenfalls nahezu am selben Punkte übernachteten, be-

stimmten die Höhe ihres Ranchos zu 3284 m. Da ich nun die Tiefe der höchsten Stelle in der Einsattlung, deren Basis übrigens immer noch eine ziemlich scharfe Furche bildet, auf rund 100 m schätzte, so würde dieselbe eine Seehöhe von etwa 3150 m erreichen (3000 m nach Dollfus und Montserrat) oder etwa zwei Drittel der relativen Höhe des Pico central, diese vom Niveau von Dueñas an gerechnet. Die Thalfurchen, in denen die Einsattlung auf den Flanken des Bergzuges sich herabzieht, stehen nicht etwa normal zur Axe des ganzen Vulkansystems, wie dies der Fall sein müsste, wenn beide Nachbarn ihre Kegel in annähernd gleicher Thätigkeit, gleichzeitig nebeneinander aufgeschüttet hätten, sondern sie sind, wie man besonders auf dem westlichen Abfalle deutlich erkennen kann, mehr nach Südosten bzw. nach Südwesten gewendet. Dies beweist, meines Erachtens nach, dass von den gleich hohen Theilen der Kegelmäntel diejenigen des Pico central älter sind, als diejenigen seines südlichen Nachbarn.

Dieser letztere wird la Meseta genannt, ein Name, der ihm offenbar lange vor seiner ersten Besteigung gegeben wurde, denn seine Höhe ist nicht, wie er aussagt, ein kleines Plateau, sondern vielmehr ein Grat, scharf und schmal, wie von einer Dachfirste. Dollfus und Montserrat haben ihn bereits gut beschrieben. Sieht man ihn westlich von der Längsaxe des Vulkansystems, etwa von den Höhen bei Patzum und Godines, so erscheint er als abgestumpfter Kegel, dessen Mantel steil und regelmässig abfällt; sieht man ihn hingegen von Osten, etwa von der Spitze des Pacaya oder selbst nordöstlich von Dueñas und La Antigua aus, so ist von dem alten Kegelmantel nur noch ein kleines nordöstliches Stück erhalten, das nach Süden jählings abgeschnitten wird durch die steilen Abhänge einer tiefen Caldera, welche heute den östlichen Theil des ehemaligen Kegels einnimmt. Es entsteht so südlich, längs der tiefen Thalfurche zwischen dem Pico central und seinem südlichen Nachbar ein Querjoch, dass nach Norden minder steil, nach Süden aber sehr steil zu einem tieferen und weit grossartigeren Thalbecken abfällt. Der südwestliche, diesem entsprechende Steilrand der

Caldera, ist von den Auswürflingen des eigentlichen Fuego verschüttet, nicht mehr sichtbar. Die Caldera wird südlich von dem regelmässig abfallenden Mantel des Südkegels begrenzt. Der Boden der Caldera, so wie bis hoch hinauf ihre nördliche Umwallung, jenes Querjoch, sind mit Wald bestanden. Nur der Hintergrund derselben ist kahl. Es ist der oben an das abfallende Querjoch westlich sich anschliessende, fast horizontale Theil der Umwallung des tiefen Kessels, der eigentliche alte Kraterrand, der la Meseta genannt wird. Bei 800 m Länge stellt diese etwa einen Sechstelkreis dar, bei einer Seehöhe von etwa 3550 m (3666 m Dollfus und Montserrat). Ihr südliches Ende verbindet sich mit dem Kegel des eigentlichen Fuego, an welchem man noch eine Strecke weit die Spuren ihrer überschütteten, nach Südost gewendeten Fortsetzung erkennen kann. Nur an dieser Stelle beobachtete ich eine feste Lavamasse, deren Ausgehendes dem Grate der Meseta nicht mehr völlig parallel gegangen wäre. Es schien eher ein gangförmiges Vorkommen zu sein. Da dasselbe jedoch leider zum Theil von Lapillen und Aschen des Fuego verschüttet war, liessen sich die Verhältnisse von der Meseta aus nicht genau feststellen; um es näher zu untersuchen, hätte man sich aber an ein Tau befestigen lassen müssen, worauf ich leider nicht eingerichtet war. Nach allen anderen Wahrnehmungen darf man annehmen, dass die Meseta das Segment eines alten ausgesprengten Kraterrandes darstellt. Von der genaueren Form dieses Kraters, die ja ebensogut eine gestreckt elliptische wie eine kreisförmige hätte sein können, wissen wir aber nichts. Wäre er nahezu kreisförmig gewesen, so würde er einen Halbmesser von rund 760 m gehabt haben und etwa eben so weit würde sein Centrum östlich ausserhalb der Axe des Vulkansystems gelegen haben. Bei einem kleinen Gipfelkrater konnte seine Spitze daher einstmals um rund 500 m höher sein als die Meseta, und somit gegen 150 m höher als der jetzige active Fuegokegel. Die Meseta selbst ist absolut kahl.

Der Kegel des Fuego mit dem activen Krater, der südlich von der Meseta regelmässig aufsteigt, ist ebenfalls schon von Dollfus und

Montserrat gut beschrieben worden. Seine Höhe beträgt nach :

Basil Hall, trigonom. 13760' Par.	= 4470 m
neu berechnet von Poggenдорff rund = 12300' Par.	= 4000 m rund
Maury de Lapeyrouse, trigonom.	= 4260 m
Th. Wyld = 12850' Engl.	= 3917 m
Dollfus und Montserrat, barom.	= 4001 m
K. v. Seebach, barom.	= 3919 m.

Ausgenommen nach Norden, wo er durch das Südende des Meseta-Kegels modificirt wird, fällt der Fuego-Kegel sehr regelmässig in die Tiefe. Sein Fuss allein ist mit Wald bedeckt, seine Abhänge sind aber schon weit unten kahl und bestehen aus grauen Lapillen und Aschen, die fast geradlinig abfallend, mit einer Böschung von 30° rund sich aufgeschüttet haben. Der Gipfel des Fuego-Gipfels besteht aber wieder aus grösseren Lavablöcken, und fast auf dem Gipfel selbst beobachtete ich auf der Ostseite eine 35° geneigte Platte dichter Andesitlava.

In der höchsten Spitze liegt erst ein kleines, nur in seiner nördlichen Hälfte erhaltenes Kraterbecken von etwa 30 m Radius und nahezu halb so tief. Südlich von diesem und unter ihm, also schon auf dem Südabfall des Kegels, liegt der active Krater. Die beiden Ecken in denen der Rand des ehemaligen, kleineren Kraters an dem gegenwärtigen abschneidet, ragen wie Eckpfeiler hervor, bei dem westlichen finden sich eine ziemlich ansehnliche Solfatara; der östliche hat ebenso mir, wie später Dollfus und Montserrat als Observationspunkt gedient. Aber obwohl die Dampfentwicklung des activen Kraters aus grösserer Entfernung nur noch bei besonders günstiger Beleuchtung sichtbar blieb, so war sie doch immer noch bedeutend genug um von hier, aus nächster Nähe, jeden Einblick in den Krater und Beurtheilung seines Umfangs und seiner Tiefe unmöglich zu machen. Nur dass derselbe ziemlich gross und von ansehnlicher Tiefe sei, war deutlich zu erkennen. Sein nördlicher Rand ist naturgemäss viel höher als der südliche. In Nr. 6 gebe ich den Umriss des Fuego-Gipfels, wie er von Nordost von Dueñas aus sich darstellt. Dollfus und Montserrat ha-

ben den Krater und seine Umgebung eingehend beschrieben. Nach ihrem Berichte und nach dem Plane Taf. 15 Fig. 2 ist an seinem südlichen Rande (S 20° W D. u. M.) der Anfang eines ausführenden grossen Barranco, einer Schlucht, vorhanden.

Obschon die Berichte über die Thätigkeit des V. de Fuego zahlreich sind, so ergeben sie doch keinerlei wichtigeres Material für die Geschichte seiner Entwicklung und seines Aufbaus; denn sie betreffen sämtlich nur die Ausbrüche des südlichen activen Kraters. Schon unter dem 28. Juli 1524 berichtet der Adelantado Pedro de Alvarado an Hernan Cortes, dass in dieser Gegend (d. i. von Guatemala) ein Gebirgszug sich befinde, in welchem ein Vulkan liege, der das furchtbarste sei, was man sehen könne. Aus seiner Oeffnung werfe er in hellen Flammen glühende Steine aus, so gross wie ein Haus, aber wenn sie niederfallen, so zerbersten sie in Stücken und bedecken das ganze Gebirge mit Feuer¹⁾. Solche andauernde mit zahlreichen Erdbeben verbundene Thätigkeit bestätigen Lopez de Gomera²⁾, J. de Acosta³⁾, Torquemada⁴⁾, Remesal⁵⁾ und Th. Gage⁶⁾. Acosta sagt, dass für gewöhnlich der Vulkan ruhig sei oder doch nur Rauch auswerfe, aber manchmal auch in Flammen aufflackere. Remesal giebt an, der Fuego sei etwas niedriger als der Agua, und wiederholt dies ausdrücklich bei seiner Beschreibung der Aussicht vom Gipfel des letzteren. Könnte man sich hierauf verlassen, so würde man annehmen dürfen, dass der Fuego seit jener Zeit durch die häufigen Eruptionen seinen Gipfel noch

1) Barcia, *Historiadores primitivos de las Indias occidentales* Madrid 1749. Bd. I S. 161.

2) *Historia general de las Indias*, Caragoça, 1553 fol. 113.

3) Jos. de Acosta S. J., *Historia natural y moral de las Indias*, Sevilla 1590 lib. 3 cap. 26.

4) 21 *Libr. rituales y monarquia Indiana*, Sevilla 1615 lib. 3 cap. 37; lib. 14 cap. 30, 31, 35.

5) A. de Remesal, *Hist. de b. provincia d. S. Vincenta de Chyapa y Guatemala* Madrid 1619 lib. 1 cap. 2.

6) Th. Gage, *A. new survey of the West-Indies*, ed. III, London 1677.

erheblich aufgehört habe. Wie von dem Pacaya, so bemerkt Gage auch von dem Fuego, dass er vor vielen Jahren auf dem Gipfel eine weite Mündung öffnete. Ein starker Aschenregen sei damit verbunden gewesen. Während seiner Anwesenheit in Guatemala (1626 bis 7. Januar 1637) war die Thätigkeit des Fuego, die Flammen, der Rauch und das Gebrüll, die er ausstieß, sowie die Erdbeben, die sie begleiteten, verschieden und zwar seiner Ansicht nach am stärksten im »verano«, wie man in Central-Amerika bekanntlich die Wintermonate nennt, wenn der in seine Hohlräume eindringende Wind das Feuer schärfer anbläst.« Aus der Zeit der Bucaniers liegt ein Bericht Dampiers vor¹⁾ nach seinen Wahrnehmungen am 14. September 1685. Er beschreibt ihn als Vulkan von Guatemala, zweigipflig »wie zwei Zuckerhüte.« Er stosse oftmals und zwar, wie die Spanier angaben, besonders bei stürmischen Wetter Rauch und Feuerflammen aus. Wenn er aber hinzufügt, dass diese zwischen beiden Gipfeln ausbrechen, so ist dies wohl nur eine Täuschung des sonst so genauen Beobachters gewesen.

Die oben angeführten Schriftsteller und besonders Juarros haben auch eine Anzahl der heftigeren Ausbrüche und Paroxysmen überliefert. Da auch die Erdbeben, welche das herrliche Thal von La Antigua heimgesucht haben, dort stets und theilweise gewiss mit Recht dem Fuego zugeschrieben werden, so konnte man zweifeln, ob es nicht zweckmässiger sei, auch diese hier mit einzufügen. Allein bei der Ausführung überzeugt man sich dann bald, dass dieses Verfahren zu erheblichen Schiefheiten und Fehlern führt, indem man alsdann nicht nur Erdbeben mit verzeichnen müsste, deren Ursache mit der Thätigkeit des Pacaya und vermuthlich noch anderer Vulkane in Beziehung steht, sondern auch solche, deren Centrum ganz ausserhalb des heutigen Staates Guatemala lag. Daher hat denn auch A. v. Humboldt nur diejenigen Paroxysmen in sein seitdem viel benutztes Verzeichniss aus

1) New voyage round the world ed. 1705. Bd. I S. 225. W. Fannel in Terra australis cognita III p. 170 hat dagegen offenbar bloss Gage ausgeschrieben.

dem Jahre 1826 aufgenommen, bei denen Juarros eine gesteigerte Thätigkeit des Vulkans selbst entweder direct angiebt oder nach seiner Zusammenstellung vermuthen lässt. Weit reicher ist das Verzeichniss seiner Eruptionen bei Dollfus und Montserrat, welches eine Reihe von Ausbrüchen angiebt, über die ich in den gedruckten Werken keinerlei Bericht zu entdecken vermag. Wenn sie dieselben aber ungedruckten Quellen entnahmen, wäre es doch nicht mehr als billig gewesen, diese besonders hervorzuheben und nicht die ganze Liste mit einem gemeinsamen »Es werden erwähnt (On cite)« einzuleiten. Eine Anzahl derselben fallen mit Erdbebenjahren in La Antigua zusammen. Jedenfalls hat die trockene Angabe einer Jahreszahl als die Zeit einer gesteigerten Thätigkeit nur ein mässiges Interesse für die Wissenschaft. Die älteste, wohl überlieferte grössere Eruption ist diejenige vom 27. December 1581, deren Aschenauswurf die Antigua völlig verdunkelte, bis der Nordwind denselben nach Süden trieb. Am 14. Januar 1582 erneuerte er sich, und der Fuego warf 24 Stunden eine Menge glühender Wurfslacken¹⁾ aus. Nachdem sodann schon seit dem 16. Januar 1585 die Erdbeben so häufig geworden waren, dass keine acht Tage ohne ein solches vergingen, begann der Fuego etwa um die Sommerwende 1586 einen grossen Ausbruch, der über 6 Monate andauerte, während deren Tag und Nacht eine unglaubliche Masse aus dem Gipfel ausgestossen wurde, die anfänglich wie ein Feuerstrom war, deren Materialien aber nach ihrem Niederfall auf die Abhänge des Kegels sich in Asche und Lappillen (*canteria quemado*) verwandelten. Das Maximum dieser Eruption war ein heftiges Erdbeben am 23. December 1586²⁾. Darauf hatte der Vulkan eine neue Eruption im Januar 1623, bei welcher er unter schrecklichen Retumbos und heftigen Erdbeben viel Feuer auswarf. Aber auch während Th. Gages Aufenthalt (1626—37) war der Feuerchein 3—4 Tage lang so lebhaft, dass man Nachts in La Antigua

1) vomitor fuego con grande abundancia, Juarros. Bd. 2 S. 226. Wo kein anderer Beleg angeführt wird, ist Juarros einzige Quelle.

2) Acosta S. 186.

noch einen Brief lesen konnte. Eine längere Ruhepause folgte nun. Im September 1685 traf Dampier¹⁾ 8 bis 10 Leguas vom Ufer die See voll von Treibholz und Bimstein, wonach er eine vorausgegangene Eruption für wahrscheinlich hält; er landete nicht. Juarros weiss nichts von einer solchen. Dollfus und Montserrat citiren 1686 ohne jeden Zusatz von Quelle oder Einzelheit. Im ersten Viertel des 18. Jahrhundert trat hingegen wieder eine Periode gesteigerter Thätigkeit ein. Am 1. Februar 1705 hatte der Fuego wieder einen Aschenausbruch, der La Antigua völlig verfinsterte; 1710 warf er unter schrecklichem Getöse und entsetzlichen Erdstössen glühende Wurfslacken aus. 1717 begann ein neuer Ausbruch in der Nacht des 27. August unter andauerndem unterirdischen Getöse und häufigen Retumbos, der in der Nacht des 28. sein Maximum erreichte und viel »Feuer« ausstiess; er dauerte bis Ende September, und über 4 Monate lang folgten ihm häufige Erdbeben. Wiederum ein anderer erfolgte im Mai 1732. Interessant ist der Ausbruch vom 27. August 1737, indem er aus verschiedenen Oeffnungen, die sich auf dem Abhange öffneten, erfolgte. Ich vermuthe, dass dies der Südabhang war. Dieselben stiessen mehrere Tage lang »Rauch und Feuer« aus; am 24. September folgten dem Ausbruch starke Erdstösse. Hierauf trat wieder eine längere Periode grösserer Ruhe ein. A. v. Humboldt citirt eine Eruption vom Jahre 1799 und Dollfus und Montserrat von 1829, 1855 und den Ausbruch vom 9. Januar 1856, dessen Asche bis nach Tocoý getragen wurde. Tocoý liegt etwa 60 Seemeilen nordöstlich vom Fuego. Da nun im Januar Guatemala im Gebiete des Nordostpassats liegt, so wird man annehmen müssen, dass diese Asche, wie jene des Coseguina 1835 und des Morne Garon 1852 von dem oberen abfliessenden Aequatorialstrom transportirt worden ist. Zwei kleine und unbedeutende Ausbrüche werden vom 17. Februar 1857 und vom 17. August 1860 gemeldet.

Der gewöhnliche Zustand des Vulkans in der Mitte dieses Jahr-

1) Dampier ed. 1703 S. 230.

hundreds war, wie allgemein bezeugt wird, ein ganz ähnlicher, wie ich ihn im Sommer 1865 selbst vorfand. Andauernde, bald stärkere, bald geringere Dampfentwicklung mit gelegentlichen Explosionen und Erderschütterungen. Doch scheint seine Thätigkeit zur Zeit eher zu ebbeln.

»Nun, wird der Vulkan noch bis zum Meere gehen oder wird er sich vorher verzehren?« Dies waren die Worte, mit denen mich mein verehrter Gastfreund M. Th. Wyld empfing, als ich, vom Massiv des Vulkans de Acatenago wieder nieder gestiegen, ihn in seiner Kaffeepflanzung aufsuchte, um mich im Gespräch mit ihm auf und abwandelnd, von den Anstrengungen des Tages zu erholen. Sie bezeichnen klar die ganze Entwicklung des Fuego. Der nördliche Pico chico hat, wenn er nicht überhaupt der älteste Theil ist, doch jedenfalls zuerst seine aufbauende Thätigkeit eingestellt und ist darauf zum Theil mit von seinem jüngeren, südlichen Nachbar, dem Pico central, überschüttet worden. Wiederum verhältnissmässig jünger ist der Kegel, von dem die Meseta den alten Kraterrand darstellt, und erst nachdem die Caldera dieses letzteren sich gebildet hatte, schüttete sich der Kegel des activen Fuego so hoch auf, um deren Südende unter seinen Auswürflingen zu begraben. Aber auch in diesem letzten ist der ehemalige kleine Gipfelkrater schon erloschen, und der thätige Herd ist weiter nach Süden fortgeschritten. Wann dies geschehen ist, lässt sich nicht ermitteln. Vielleicht darf man, wie schon angedeutet, nach dem Bericht von Juarros über den Ausbruch vom 27. August 1737, diese Eruption als den Zeitpunkt dieser Verschiebung ansehen.

Der Vulkan de Fuego galt lange Zeit hindurch für unersteigbar. Der Aufstieg zu seinem Gipfel ist indessen kaum anstrengender als der irgend einer anderen, z. B. alpinen Spitze von gleicher Eigenhöhe, weit leichter als die Besteigung der dicht bewaldeten Vulkane Costaricas, mit Ausnahme des Irazú und gar nicht zu vergleichen mit den Mühsalen, die es kostet, den Turrialba zu erklimmen.

Das Verdienst, zuerst seinen Gipfel erreicht zu haben, gebührt nach Dollfus und Montserrat zwei Deutschen, die sie Herr Schneider

und Beschor nennen. Leider habe ich versäumt, an Ort und Stelle ihren Namen und das Datum ihrer Besteigung zu notiren; der Name des ersteren ist mir aber noch erinnerlich. Nach den Angaben von Dollfus und Montserrat aus der Gaceta de Guatemala haben sie als die ersten am 7. September 1860 den Fuego-Gipfel erstiegen. Herr Th. Wyld in Dueñas wurde mir während meiner Anwesenheit in Guatemala gewöhnlich als der einzige bezeichnet, der die Gipfel des Acatenango besucht habe. Wiederholt hatte er sie erstiegen und nach dem Siedepunkt des Wassers ihre Seehöhen bestimmt. Die Resultate dieser Messungen sind nach seiner gütigen Mittheilung oben bereits angegeben worden. Seiner liebenswürdigen Vermittelung verdankte auch ich die Möglichkeit vom 7. bis 9. Juni 1865 die Höhen des Acatenango-systems besteigen zu können. Ein Jahr nach mir, d. 26. und 27. Mai 1866, haben dann auch Dollfus und Montserrat die südlichen, aber nicht die nördlichen bestiegen.

Am 6. Juni Nachmittags traf ich in Dueñas ein, und nicht ohne Mühe gelang es M. Wyld in einem benachbarten Indianerdorfe die nöthigen Führer schon für den anderen Morgen zu gewinnen. Am 7. Juni um 4 Uhr früh erfolgte der Aufbruch. Ausser der gewöhnlichen einfachsten Ausrüstung, die der Reisende in Central-Amerika zu solcher Expedition mitzunehmen gewohnt ist, sind für die Besteigung des Acatenango etliche Rollen Bindfaden erforderlich. Durch die Güte von M. Wyld ward ich mit ihnen reichlich versehen. Meine Führer waren zwei ältere und zwei jüngere Indianer reinsten Blutes mit flachen Gesichtern und vorspringenden Backenknochen, kleinen, fast geschlitzten Augen und hoch über ihnen stehenden spärlichen Brauen, die zwei jüngeren mit Nasen von ausgeprägt semitischem Typus; ihre Sprache eine sonderbare Mischung von castilianisch und atztekisch mit lang gedehnten Vokalen, vielen Zischlauten und tiefen Gutturalen. Nicht ohne Stolz gaben sie sich als Abkömmlinge jener »mejicanos« zu erkennen, die einst als Begleiter des Adelantado Pedro de Alvarado erobernd mit in das Land kamen und als solche, im Gegensatz zu den einheimischen

Cachiquelen, Quiche und Zutugil Steuerfreiheit geniessen. M. Wyld war leider verhindert diese Besteigung mitzumachen. Der Anfang des Weges konnte zu Pferde zurückgelegt werden, bis zu der Stelle, wo der Fuss des Berges aufzusteigen anfängt. Bei der beginnenden Dämmerung glaubte ich noch die grossen gefingerten Blätter des Guarumo (*Cecropia*) zu erkennen. An dem eigentlichen Bergfusse schickte ich meinen Diener mit den Pferden zurück; das Gepäck war rasch vertheilt, ich lud die Instrumente auf und wir begannen den Aufstieg. Der Weg führt durch das Querjoch empor, welches zwischen der Caldera und der Thalfurche südlich vom Pico central, hier unten breit, nach oben sich immer mehr verschmälernd, emporzieht. Obschon die »vereda«, der einstmals ausgehauene Pfad, nicht selten mit dem Waldmesser wieder geöffnet werden musste, so ist sie doch ein offener Weg, verglichen mit dem Walde am Tenorio oder der Wildniss auf dem Poas, und die Anstrengung des Marsches ein wahres Kinderspiel neben den Strapazen in dem furchtbaren Bambusdickicht unter dem Turrialba. Allmählich steigt man empor in der Region der immergrünen Eichen, bis die Bäume immer kleiner und knorriger werden, überall bedeckt mit epiphytischen Bromeliaceen. Hier und da öffnet sich ein Durchblick rückwärts, östlich nach dem Agua oder links südlich nach dem ebenen Küstenlande und der Südsee. Das Querjoch ist hier schon schmal geworden, und links sieht man hinunter von dem scharfen Grate über den steilen Abhang in das tiefe Thal der Caldera. Hierauf kommt man in die Region der Kiefern. Sie stehen ziemlich weitläufig, unter ihnen meist nur damals dürres Gras. Um 2 Uhr hatten wir uns ihrer oberen Grenze unter der Meseta genähert; an dem Pico central gehen sie aber, wie erwähnt, höher hinauf. Zwischen zweien von ihnen sah man noch die Reste von M. Wyld's Rancho. Ich bestimmte seine Höhe (Mittel aus zwei Messungen), wie schon erwähnt, zu 3255 m. Wir waren in 10 Stunden um rund 2500 m emporgestiegen. Den Abend zuvor zeigte das Thermometer in Dueñas um 6 Uhr 22⁰,8, hier aber um 3 Uhr nur 14⁰,5. Meine Indianer begannen nun sofort mit ihren

»Machetes« (Waldmesser) das dürre Gras zu schneiden, es in Bündeln mit dem mitgebrachten Bindfaden aneinander zu schnüren und damit die, aus abgehauenen Kieferästen hergestellten Dachsparren unserer Ranchos einzudecken, und in unverhältnissmässig kurzer Zeit waren zwei bis auf den Eingang ringsum geschützte Hütten hergestellt, eine für mich, eine für meine Indianer, in denen wir auf einem, ebenfalls aus dürrem Grase hergestellten Lager später eine treffliche Nachtruhe fanden. Einstweilen genoss man das kühlere Klima und den balsamischen Duft der Kiefern, die auffallend an einen schönen Sommerabend in unseren Deutschen Mittelgebirgen erinnerten, während man besonders gegen Abend, als die Atmosphäre eine merkwürdige Durchsichtigkeit erlangte, tief unten die ausgedehnten »Nopaleras« (Cactusanpflanzungen) des Thals von La Antigua sah mit den in ihnen die Cochenille sammelnden Indianern. Als aber kurz vor Sonnenuntergang das Thermometer auf 10° sank, wurde nach der starken Bewegung die Kälte sehr empfindlich, und bald mussten wir uns mit klappernden Zähnen in unsere Hütten zurückziehen. Am 8. Juni morgens stiegen wir ziemlich steil die 400 m empor, die uns bis zu der eigentlichen Meseta fehlten. Deutlich erkennt man hier die nahezu horizontalen Schichtenköpfe der Lavabänke, welche unter der Meseta in der obersten, westlichen Umwallung der Caldera hervorragen. Hat man die Meseta erreicht, so öffnet sich vor dem Beschauer der Ausblick nach Westen noch grossartiger und schöner als nach Osten. Die Meseta ist allerdings nur eine schmale Firste und fällt besonders östlich in die Tiefe der Caldera sehr steil ab, ist aber ungefährlich und, für den schwindelfreien Wanderer wenigstens, ganz bequem und behaglich zu überschreiten. An dem südlichen Ende derselben angelangt, mussten wir sodann den Aufstieg, die noch fehlenden 300 m empor, zum Gipfel des eigentlichen V. de Fuego beginnen. Die Böschung ist $30-35^{\circ}$ steil, die Lapillen und Aschen sind meist noch ziemlich lose und die Besteigung daher nicht ohne Beschwerde. Kurz vor 11 Uhr stand ich auf dem höchsten Gipfel und wurde zunächst bei völlig klarem Wetter

durch die grossartigste Aussicht belohnt. Mit einem Blicke übersieht man hier das ganze pacifische Guatemala von der Grenze von Mejico an bis hinein nach San Salvador, und nach Süden dehnt sich noch über einen Breitegrad die hochgewölbte, blaue Fläche der Südsee aus. Von der waldreichen Costa grande steigt im Westen das Land empor zu den Altos von Quezaltenango. An ihrer Schwelle erhebt sich dreigipflich der Vulkan von Atitlan, an dessen Nordfusse man, in allen Einzelheiten deutlich abgegrenzt, den Spiegel der Laguna von Panajachel wahrnimmt. Hinter ihnen ragen die vulkanischen Kegel des westlichen Guatemala auf, die sich hinüberziehen bis nach Soconusco.

In Fig. 8 S. 251 ist versucht worden, wenigstens die Umrisslinien dieses ebenso interessanten als grossartigen Ausblicks wieder zu geben.

Weiter nordwestlich erkennt man die Höhen von Totonicapan und den Bergzug, der nördlich von Tecpan Guatemala, der alten Königstadt des Cachiquelenreiches, den Horizont abschliesst. Nach Norden unterbricht der Gipfel des Pico central den Umblick. Oestlich von ihm erhebt sich über der Hochebene von Chimaltenango der Höhenzug von Mixco, an den sich östlich die Erhebung zwischen La Antigua und Barcenás bis zum Agua hin anreihet. Jenseits von ihr und hinter der Hochebene von Castañas treten aus den umgebenden Baumgärten die weissen Häuser und Kirchen der heutigen Hauptstadt Guatemalas hervor, und über ihr gewahrt man am fernen Horizont noch eine Bergkette, die wohl schon an der nördlichen Seite des grossen Thales aufragt, durch welches der Rio Motagua hinabfliesst in die Bai von Honduras. Oestlich vom Fuego ragt die herrliche Pyramide des Agua auf, neben ihm südlich tritt der Gipfel des Pacaya hervor und hinter diesem wiederum die Grenzgebirge zwischen Guatemala und San Salvador bis zu den westlichsten Höhen der Izalco-Vulkane und der Costa de Balsamo. Klar erkennt man die einzelnen grassbedeckten Hochebenen, in denen das mittlere pacifische Guatemala stufenförmig abgesetzt nach der Südsee hin abfällt; die Ebene von Patsicia nordwestlich und die von Castañas bei Neu-Guatemala nordöstlich, zwischen ihnen die Llanos

von Chimaltenango und unter diesen die Thalfächen von Acatenango westlich und von La Antigua östlich von dem Vulkan. In der Antigua erblickt man die Ruinen der alten Kirchen und Klöster, und weiter abwärts unterscheidet man deutlich in beiden Thälern alle Anpflanzungen und die letzten Einzelheiten trotz ihres erheblichen Abstandes. Ich habe niemals eine so wunderbare Durchsichtigkeit der Atmosphäre gesehen wie auf dem Gipfel des Fuego.

Nachdem man an diesem einzigen Anblick sich erholt und über die allgemeinen Verhältnisse orientirt hatte, wurden die wünschenswerthen Peilungen und Zeichnungen vorgenommen. Nachdem sie beendet waren, wurde alle Aufmerksamkeit auf den Vulkan selbst vereint, dessen Seehöhe, wie erwähnt, zunächst zu 3917 m gemessen wurde. Vergebens suchte man sodann von dem östlichen Pfeiler zwischen dem kleineren Gipfelkrater und dem heute thätigen einen Ueberblick zu gewinnen. Die dichten Dampf wolken, die aus diesem aufstiegen, machten es unmöglich und liessen auch eine Umgehung des Kraters, wenn sie überhaupt damals durchführbar war, nur von geringerem Werthe erscheinen. Dollfus und Montserrat haben ein Jahr später diese letztere ausgeführt, eine Leistung, die ich aufrichtig bewundere. Von besonderem Interesse erschien mir an diesem östlichen Pfeiler, also an der höchsten Spitze des Fuego, zu beobachten, dass derselbe aus einer, zwar 35° abfallenden, aber dennoch kompakten, nur sehr wenig blasigen oder schlackigen Andesitlava besteht. Das merkwürdigste Beispiel der Erstarrung steil geneigter Lava mit kompakter Structur, das mir bekannt geworden ist.

Schwer nur riss man sich los von der Aussicht auf dem Gipfel, stieg rasch den Kegel wieder hinab auf die Meseta, deren Höhe zu rund 3550 m gemessen ward, beendete und verificirte an ihrem Nordende die am Morgen gemachten Peilungen und langte um 3 Uhr wieder bei unseren Ranchos an, die von den Indianern in richtiger Voraussicht des uns bevorstehenden Unwetters auf das sorgsamste nachgesehen und mannigfach ausgebessert und gefestigt wurden. In der That

begannen bald darauf dichte Wolken das Thal des Rio pensativo und La Antigua uns zu verhüllen, und wir genossen nun das merkwürdige Schauspiel zu unseren Füßen ein heftiges Gewitter mit strömendem Regen sich entladen zu sehen, während wir selbst, ebenso wie gegenüber der Gipfel des Agua, nördlich (Neu)-Guatemala und südlich die Seefläche, noch der hellsten Sonnenbeleuchtung und eines tief blauen völlig unbewölkten Himmels uns erfreuten. Um $\frac{1}{2}$ 5 Uhr hatten wir sodann einen nicht sehr starken aber sehr fühlbaren Erdstoss, der auch, wie ich Tags darauf feststellte, in Dueñas empfunden worden war, von meinen an dergleichen hinreichend gewöhnten Indianern aber in keiner Weise berücksichtigt wurde. Die Richtung der Stosswelle schien eine NO—SW-liche und führte somit auf den eigentlichen Fuego-krater zurück. Mit Sonnenuntergang und eintretender Dunkelheit sollte das Unwetter aber auch uns ereilen. Schon waren die Wolken höher am Abhang heraufgestiegen und noch hatten wir uns nicht lang fröstelnd in unsere Ranchos zurückgezogen, als sich ein heftiger Sommerregen entlud. Jetzt zeigte sich wieder, wie zum Eindecken eines Rancho nichts die grossen Fiederblätter des Palmito zu ersetzen vermag, unter deren Schutze ich ja oftmals noch stärkere Güsse in völliger Trockenheit erlebt hatte. Der Regen fing an hie und da durchzulecken, wenn auch im ganzen nur an wenigen Stellen, die sich mit einiger Kunst vermeiden liessen. Dies war aber auch nur das kleinere Uebel, denn auf dem abschüssigen Boden strömte bald das Wasser herab auch unter dem Rancho hindurch, sodass man bald, wo man sich auch hinwenden mochte, im Sumpfe lag. Ohne die Möglichkeit ein Feuer zu entzünden, empfanden wir die Nacht als eine sehr kalte und unerfreuliche. Aber bei Sonnenaufgang war auch der Morgen des 9. Juni nicht viel besser. Bald dichte bald leichtere Wolken umzogen die Gipfelhöhen des Acatenangosystems und gestatteten nur spärlichen Sonnenstrahlen hindurch zu dringen. Es war bitter kalt, das Thermometer zeigte 6°. Am schlimmsten waren meine armen Indianer daran, da sie nichts weiter an hatten als ein kurzes offenes Hemd, ein Paar schon die

Oberschenkel freilassende Hosen und einen kurzen kurzärmlichen und aufgeschlitzten braunen Tuchkittel als Ueberwurf. Ihre Hautfarbe war ordentlich fahl geworden, und ihre Glieder schlotterten. Dennoch traten sie, als sie mich entschlossen fanden, ohne weitere Widerrede den Marsch an nach dem Pico central. Wir stiegen erst in die Schlucht hinab, welche den Kegel der Meseta von dem Pico central trennt und kletterten dann durch den Nebel zwischen zahlreichen Kiefern über die mit einzelnen Lavablöcken überstreuten Lapillen und Aschen langsam den steilen Abhang hinan. Als wir uns dem Gipfel näherten, hellte es sich etwas auf, und durch den leichten Nebel erschien auf der weissen Wand südlich von mir der Schatten meines Kopfes mit dem bekannten Glorienschein des sogenannten Brockengespenstes. Ob schon derselbe keinen grossen Durchmesser hatte, bestand er doch aus drei concentrischen Ringen von merkwürdiger Helle und Leuchtkraft. Farben waren kaum wahrnehmbar. Erstaunt war ich hier, bei solchem Wetter, einen Figrillo aufzuschrecken, der uns aber kaum ansichtig geworden war, als er auch heulend zwischen den Lavablöcken verschwand, die den Rand des Kraters bilden. Knapp unter diesem enden die Kiefern. Um $\frac{1}{2}$ 11 Uhr hatten wir den höchsten Punkt des übrigen nahezu gleich hohen Randes erreicht, und ich mass barometrisch seine Seehöhe zu 3977 m. Glücklicher Weise hatte es sich um diese Zeit so weit aufgeklärt, dass man sich orientiren konnte, vorübergehend einen Ausblick in die Tiefe hatte und sogar den Gipfel des Agua zu peilen vermochte. Wir besuchten die spärliche Fumarole, offenbar reinen Wasserdampfes, die letzten Ueberreste einer einstmals grossartigen vulkanischen Thätigkeit, die, wie erwähnt, auf der Aussen-seite des Kraterrandes westlich zwischen den Lavablöcken hervordringt, und durchschritten hierauf das Kraterbecken um die nordnord-östlich von M. Wyld aufgefundenen Schächte und Becken aufzusuchen. In diesem Augenblick aber erfasste der Nordostpassat den Gipfel des riesigen Kegels und schüttelte ihn mit der rasenden Wuth des Orkans, indem er uns den Nebel und Sprühregen wie spitze Nadeln in Gesicht

trieb. Echt spanisch, unter lauten Anrufungen der heiligen Jungfrau von Guadalupe, untermischt mit einem wohlbekannten fast national zu nennenden Fluche, eilten jetzt meine Führer hinter den grösseren Lavablöcken eine vorübergehende Deckung suchend, vorwärts und abwärts. Noch erreichte ich mit ihnen eine kleine mit Lavablöcken erfüllte Grube von ca. 10 m Durchmesser, die ein über einer kleinen Spalte stehender alter Eruptionscanal sein mochte, und als pozo superior del Sor D. Tomas (Wyld) mir bezeichnet wurde, dann aber kamen wir rasch auseinander. Das lauteste Rufen wurde völlig übertönt von dem rasenden Sturme, und selbst Revolverschüsse verhalten kraftlos. Zum Unglück hatte ich unmittelbar vor dem Losbrechen des Unwetters das Barometer auf wenige Minuten dem verständigsten meiner Führer übergeben müssen; jetzt war auch er mit dem unersetzlichen verschwunden, und ich verzweifelte es unbeschädigt wieder zu sehen. Mit dem Compass arbeitete ich mich nun allein mühselig vorwärts, kam aber auch nach meiner Schätzung zu tief abwärts. Ich wendete mich daher wieder unter einem Winkel von etwa 75° westlich und rückwärts, stieg wieder aufwärts und erreichte endlich vor Erregung und Anstrengung an allen Gliedern und mit vor Schmerzen thränenden Augen ein flaches Becken von Aschen und Lapillen von geringer Grösse, welches nord-nordwestlich eine ausführende Oeffnung in seiner Umwallung zeigte und ein altes Kraterbecken zu sein schien. Da ringsum die Aussenränder abfielen, hielt ich dasselbe für den Gipfelkrater des Pico chico. In dem undurchdringlichen Nebel und dem heftigen Sturm war aber jede nähere Orientirung unmöglich, und auch eine Höhenmessung, die vielleicht hätte entscheiden können, konnte, wie erwähnt, leider nicht ausgeführt werden. Ich stieg daher nach Nordnordosten den Kegel wieder hinab in die Tiefe, in der endlich der Sturm weniger furchtbar war, und erreichte ganz erschöpft, bei sich aufhellendem Nebel, die obere Grenze des Laubwaldes. Aus früheren Erfahrungen wusste ich, wie leichtsinnig es gewesen sein würde, ohne Kenntniss des Terrains und ungefähre Bekanntschaft mit den früher schon einmal aufgehaue-

nen Vereden sich allein in diese zu wagen; ich legte mich daher nieder und schoss in regelmässigen Zwischenräumen meinen Revolver ab, bis nach einiger Zeit die Rufe meiner Führer antworteten, und wir uns alle wieder zusammenfanden. Das Barometer war, wunderbar genug, unzerbrochen und der sorgsame Träger froh »die gefährliche Maschine«, für die er es nach der Sorgfalt, mit der ich es behandelte, hielt, wieder los zu werden. Aber auch meine Führer hatten den Pfad verloren und wussten nicht genau, wo wir uns befanden. Nach einer kurzen Berathung wurde beschlossen durch den Wald schräg sich durchzuhauen, in der Hoffnung einen bekannten Pfad zu treffen. Das Wetter klärte sich unterdessen auf, und nach längerer angestrengter Arbeit in einem dichten Wald, der bei frischeren Kräften die höchste Bewunderung erregt haben würde durch seine riesigen Bäume, die Pracht ihrer Blüthen und die zierlich verschlungenen Behucos waren wir so glücklich eine alte Vereda zu finden, die uns nordöstlich in die Tiefe führte. Unweit eines »las Calderas« genannten Platzes brachen wir aus dem Walde hervor. Ein im Vergleich zu dem Vulkan selbst niedriger, wallartiger Bergzug lag noch nördlich von uns. Wäre ich damals schon am Pacaya gewesen, so würde ich mich bemüht haben, auch von dieser Gegend noch einen Ueberblick zu gewinnen, so aber verlangten die überstandenen Strapazen und die Ueberlegung, dass mir Tags darauf ein Ritt von über 13 Leguas bevorstand, ihr Recht. Wir schwenkten rechts nach Osten ab und gegen 5 Uhr waren wir in Dueñas.

Atitlan.

Der Vulkan von Atitlan hat seinen Namen von dem an seinem nordwestlichen Fusse gelegenen Dorfe (S. Jago de Atitlan), dem alten Vororte der Zutugilen. Seltener wird er auch nach dem an seinem nordwestlichen Fuss gelegenen Dorfe San Lucas de Toliman der Vulkan von Toliman genannt. Wie erwähnt, wird man bei einem V. de Suchiltepequez ebenfalls nur an den Atitlan denken dürfen, und da nach

Juarros¹⁾ die Provinz Suchiltepequez auch Zapotitlan hiess, so würde auch der Name V. de Zapotitlan nur eine andere Bezeichnung des Atitlan sein.

Ich habe den Atitlan leider nicht selbst besuchen können. Nach den Erkundigungen, die ich in den Ortschaften nördlich von der Laguna von Panajachel einzog, war es nicht möglich, die zum Aufbauen der Vereda durch den dichten Wald erforderlichen indianischen Führer zu erlangen. Ihre Scheu vor dem Vulkan sei dafür viel zu gross. Ja übereinstimmend wurde selbst erzählt, die Zutugilen hätten, um eine gute Ernte zu erhalten, dem Vulkane ganz im Geheimen alljährlich ein junges Mädchen geopfert, und erst 1842 sei es dem damaligen Pfarrer nicht ohne eigene Lebensgefahr gelungen, diese schreckliche Unsitte abzuschaffen.

Von den Grundzügen dieses Baues konnte man sich indessen ebensowohl von den Gipfeln des Acatenango, als von den Berghöhen bei Patzum und von dem Nordufer des herrlichen Alpensees vergewissern. Auch der Atitlan hat sich, wie ich schon 1865 dargelegt habe, auf einer Querspalte aufgeschüttet, und auch hier ist der südliche, dem Meere zugewendete Kegel der allein noch thätige, obschon im Juni 1865 selbst aus nur 10,5 Seemeilen Abstand vom Nordrande des Sees aus keinerlei Dampfentwicklung an ihm zu erkennen war. Er ist zugleich der höchste unter ihnen und hat nach Maury de Lapeyrouse, der ihn aber, wie erwähnt, irrig Tajumulco nennt, 3540 m, nach der barometrischen Messung von Dollfus und Montserrat 3572 m Seehöhe. Sein Gipfelkrater kann nur klein sein, seine Höhe und besonders sein lang gezogener Abfall nach Süden sind kahl. Durch eine tiefe Einsattlung getrennt, schliesst an ihn nördlich ein beträchtlich niedrigerer (etwa 3000 m nach Dollfus und Montserrat), dicht bewaldeter Bergzug an, in dessen Umriss sich zwei fast in ihrer ganzen Erhebung mit einander verbundene Kuppen herausheben; die südlichere von ihnen steht

1) Bd. II S. 12.

nach meinen Peilungen zwei Seemeilen rein nördlich von dem thätigen Südkegel ab, die nördliche aber würde nach ihnen von der mittleren $\frac{2}{3}$ Seemeilen N 10° O liegen. Es ist nicht zu bezweifeln, dass beide die Reste alter Aufschüttungscentren darstellen. Nordöstlich von dem nördlichen Gipfel liegt am Nordfusse des ganzen Systems und an den Ufern des Sees von Panajachel selbst ein letzter kegelförmiger Hügel, der Cervito de Oro genannt wird. Falls auch er, wie nicht unwahrscheinlich, vulkanischer Entstehung ist, dürfte er einen ersten und letzten Ausbruchsheerd bezeichnen. Die Aehnlichkeit mit dem Acatenango wäre dann besonders auffällig.

Durch Dollfus und Montserrat, die sich das mühsame Verdienst erworben, als die ersten und einzigen am 9. August 1866 die Besteigung des Atitlan durchgeführt zu haben, sind meine Wahrnehmungen in erfreulicher Weise bestätigt und erweitert worden. Auf ihrer ausgezeichnet schönen Karte des Sees von Panajachel oder Atitlan und seiner Umgebung, Pl. 16 Fig. 2, ist das topographische Detail, so weit ich zu urtheilen vermag, sehr getreu wieder gegeben. Auf Taf. 17 Fig. 2 haben sie sodann nochmals einen Plan von dem Gipfel und Krater des thätigen Südkegels im Maassstab von 1:10000, und auf Taf. 16 Fig. 1 eine Ansicht von Norden, auf Taf. 17 Fig. 1 eine solche von Süden aus gegeben. Die letztere von Hn. Bocourt ist offenbar sehr getreu und lehrreich. Sie, wie Dollfus und Montserrats Beschreibung, geben uns das deutlichste Beispiel einer beginnenden Calderabildung durch Erosion mit ausführendem, nur nach den Sommerregen wasserführenden Barranco, dem Oberlauf des Rio Bravo. Die beiden französischen Reisenden hatten selbst Gelegenheit zu beobachten, wie durch Erderschütterungen die Calderabildung befördert wird, indem sie die durch Erosion unterwühlten Massen zum Einsturz bringen. Die Abbildung der Südseite lässt klar erkennen, dass die Caldera schon einmal bis zum Gipfel hinaufgereicht haben muss, und dass, wie Dollfus und Montserrat mit Recht bemerken, der Vulkan dann später durch erneute Aufschüttung ihr oberes Ende ausfüllte und den jetzigen sehr regelmässigen Gipfel

bildete. Der Krater, den er trägt, ist nach ihnen etwa 50 m tief, und hat 250 m Durchmesser. Sie heben hervor, dass die Fumarolen in und um denselben auf concentrischen Spalten stehen. Dieselben sind wohl nur dadurch entstanden, dass die Auswürflinge, welche den Gipfel bilden und das Kraterbecken erfüllen, sich nach dem alten Eruptionskanal zu gesetzt haben.

Ueber die Geschichte des Atitlan ist nur wenig überliefert. Schon oben wurde bei dem Mita bemerkt, dass die Eruption, welche, wie Dollfus und Montserrat angegeben, Oviedo nach indianischen Traditionen dem Vulkan von Suchiltepequez im Jahre 1469 zuschreibt, auf den Atitlan bezogen werden muss. Aus diesem Jahrhundert citirte Dunlop¹⁾ und nach diesem Squier²⁾, dem wiederum Dollfus und Montserrat zu folgen scheinen, zwei Ausbrüche von 1828 und 1833, deren grossartige Aschenauswürfe die Küste von Suchiltepequez verwüsteten. Hiermit stimmen nicht völlig überein die ausführlicheren Angaben, die ich selbst am Nordrande der Lagune sammelte und in erster Linie meinem trefflichen Gastfreunde, Don Carlos Vasconcelos in Argueta verdanke. Nach ihnen fanden grössere Eruptionen statt: 1826 im November und am 27. März 1827, sowie 1837 im Juni; das genaue Datum war nicht sicher festzustellen, der Anfang aber wurde zu morgens 7 Uhr angegeben. Sehr lebhaft war noch die Erinnerung an einen Ausbruch am 3. Mai 1853, der mit dem Ausbruch glühender Wurfslacken um 11 Uhr a. m. begann, dessen Asche aber bald die ganze Umgebung der Lagune verfinsterte, und so dicht fiel, dass man in Sololà 12 Seemeilen entfernt nur mit feuchten Tüchern vor dem Gesicht ausgehen konnte, und die Milpa versengt wurden. Doch hellte es sich schon am nämlichen Tage um 3 Uhr wieder etwas auf.

1) S. 284.

2) The States of Central America S. 493 fast wörtlich.

S. Pedro de la laguna.

Der Vulkan von S. Pedro ist ein regelmässiger Kegel von steiler Böschung, dessen von zahlreichen Barrancos durchfurchte und mit Wald bestandenen Flanken eine lange Ruhe bezeugen. Sein Gipfelkrater kann nicht sehr gross sein. Seine Höhe schätzten Dollfus und Montserrat wohl mit Recht auf etwa 2500 m. Auf der Skizze ist seine Ansicht von Norden aus ebenfalls mit dargestellt. Nach einer sehr getreuen Zeichnung von M. Th. Wyld von S. Jago de Atitlan aus, also von Westen aus gesehen, schliessen sich an den Hauptkegel noch zwei niedrigere südliche Gipfel an. Danach könnte auch dieser Vulkan möglicherweise aus mehreren, auf einer Querspalte stehenden, Aufschüttungskegeln sich zusammensetzen.

Ueber die Vulkane, welche sich westlich vom See von Panajachel bis nach Soconusco hinziehen, kann ich aus eigener Wahrnehmung nichts aussagen. Ich habe mehrere derselben zwar wiederholt gesichtet, leider aber stets nur aus grösseren Abständen. Unglücklicherweise haben auch die Erkundigungen, die ich über dieselben in Guatemala und den Altos einzuziehen bemüht war, nur die dürftigsten Ergebnisse geliefert. Dagegen haben ja seitdem Dollfus und Montserrat die Vulkane bei Quezaltenango selbst besucht und eingehend beschrieben. Die von ihnen über die übrigen gesammelten Nachrichten sind aber nicht ergiebiger als die meinen. Nach den mir von glaubwürdigen und verständigen Männern gemachten Mittheilungen, sollten westlich von dem S. Pedro noch sechs, ja wahrscheinlich acht Vulkane sich erheben.

Zunil.

Ein bewaldeter Kegel, an welchem »Infernillos« sich befinden sollen. Dollfus und Montserrat, die ihn Zunil schreiben, stellen seine vulkanische Natur in Abrede. Leider ist ihr Urtheil, wie gezeigt werden musste, in dieser Frage vielfach ein irriges.

Cerro quemado.

Der noch heute thätige »verbrannte Berg« bei Quezaltenango gehört zu den in Central-Amerika berühmteren. Juarros erwähnt¹⁾, dass er auf Quiché: Excanul gehiessen habe. Dollfus und Montserrat haben gezeigt, dass er das mittlere Glied einer kleinen N 20° O streichenden Querreihe ist, deren nördlicher Eruptionspunkt ein vordem unbekannter und noch namenloser kleiner Kegel bildet, während der südliche der V. de Sta Maria ist. Mit Recht heben sie es als eine Ausnahme hervor, dass in dieser Querreihe nicht der letztere südliche und dem Ocean nächstliegende Ausbruchskanal der noch thätige ist, sondern der mittlere. Ihre Beschreibung des Cerro quemado und ihr Plan desselben, Taf. 18 Fig. 2, sind minder geeignet von demselben eine klare Vorstellung zu geben, als die landschaftliche Ansicht Taf. 18 Fig. 1, die den abgestutzten Kegel mit dem Lavafeld auf seiner Ostseite trefflich veranschaulicht. Seine höchste Seehöhe bestimmten sie zu 3110 m. An seinem westlichen Fusse befinden sich Fumarolen, die von den beiden französischen Forschern mit Recht zu den Infernillos anderer Feuerberge in Beziehung gesetzt werden. Die letzte grosse Eruption des Cerro quemado fand 1785 statt.

Sta Maria.

Der Sta Maria ist ein bewaldeter sehr regelmässiger imposanter Kegel, der nur einen kleinen Gipfelkrater enthalten kann. Auf Dollfus und Montserrats Ansicht des Cerro quemado ist er ebenfalls mit dargestellt. Seine Seehöhe schätzen sie auf mindestens 3500 m. Nach v. d. Gehuchte liegt der Sta Maria in 14° 46' 39" N. Br. und 91° 36' 34" W. L. v. Greenw.

1) Bd. II S. 234.

Unbekannter Kegel.

Das nördliche Glied der Querreihe, das Dollfus und Montserrat zuerst entdeckten, ist nach ihnen ein kleiner sehr regelmässiger Kegel von 150—200 m eigener. und 2600 m Seehöhe.

Tajumulco.

Der Tajumulco — Tajomulco, Tajumulco schreiben andere — ist wie der Poas berühmt wegen seines Reichthums an Schwefel. Schon Pedro de Alvarado benutzte denselben bei dem grossen Aufstand der Quiché 1526 zur Pulverbereitung. Juarros giebt an, dass er wiederholt Ausbrüche gehabt habe. Nach v. d. Gehuchte liegt er in $15^{\circ}09'58''$ N. Br. und $92^{\circ}06'07''$ W. L. v. Greenw. Seine Seehöhe schätzen Dollfus und Montserrat zu mehr als 3500 m. Er bildet einen bewaldeten regelmässigen Kegel.

Tacaná.

Der Tacaná liegt nach v. d. Gehuchte in $15^{\circ}24'11''$ N. Br. und $92^{\circ}15'17''$ W. L. v. Greenw. und ist ein hoher regelmässiger Kegel. Entgegen den Mittheilungen, die Dollfus und Montserrat über ihn erhielten, wurde er mir als seit langen Zeiten völlig ruhend dargestellt.

? St. Gil und ? Tobon.

Nach den Angaben der Guatemalten liegen zwischen dem Tacaná, dem westlichsten Vulkane Guatemalas und dem Vulkan von Soconusco auf mexikanischem Gebiete noch mehrere Vulkane, unter denen zwei mir mehrfach als St. Gil und Tobon genannt wurden. Dollfus und Montserrat kennen zwar diese Namen nicht, allein auch sie haben von der nämlichen Thatsache Nachricht erhalten. Sie sprechen von einem Vulkan von Istac und von einer Vulkangruppe etwa 100

Kilometer südlich von Ciudad real. Die etwa 60 Seemeilen betragende Entfernung des Tacaná vom Soconusco scheint mir die Angaben der Eingeborenen zu unterstützen.

Soconusco.

Der Vulkan von Soconusco ist bekanntlich der letzte Feuerberg, mit dem die grosse Central-Amerikanische Vulkanreihe nordwestlich endet.

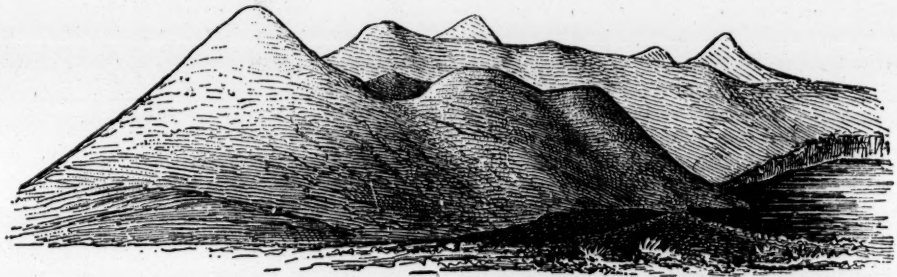


Fig. 8. Die Vulkane des südwestlichen Guatemala vom Fuego aus gesehen.







Turrialba

Jrazu





Nordnordwest

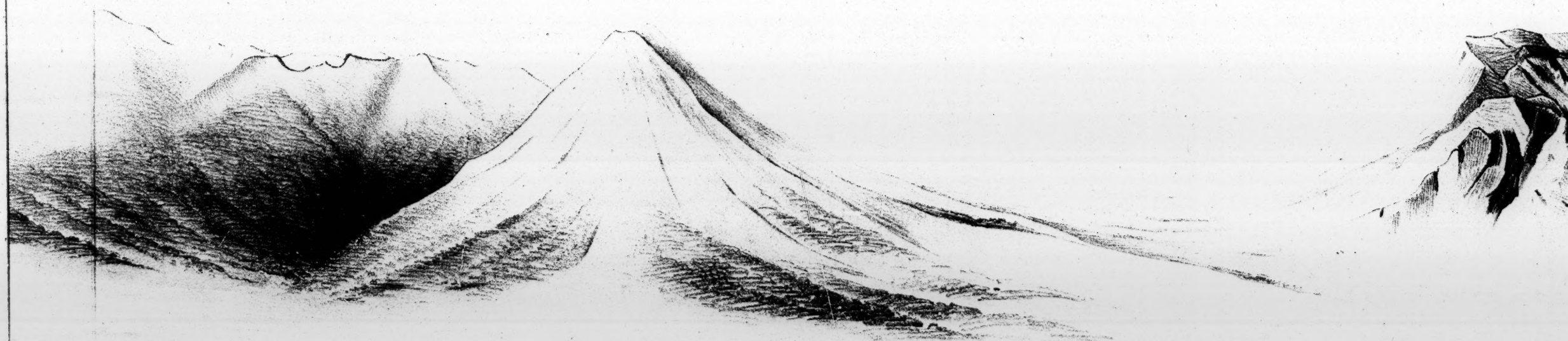


Chonco

El Viejo

Chichigalpa

El Portillo



Telica

Sta. Clara

Orota



Orola

Las Pilas

Ost

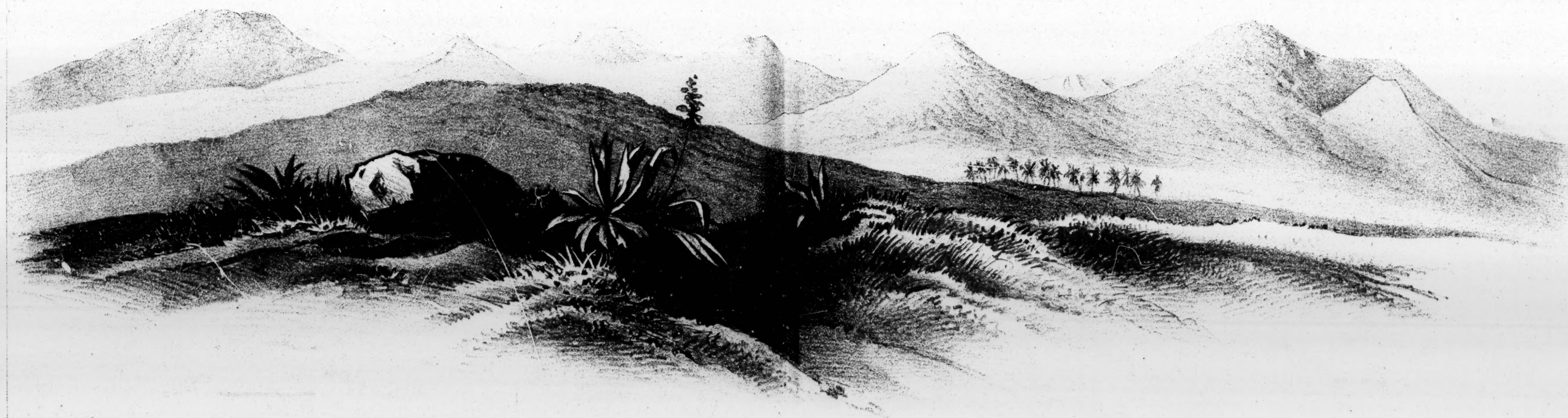


Asososco

Momotombo

Südwesten (Leon) aus gesehen

Lith. Werner & Wulst. Frankfurt a. M.









Lith. Werner & Winter, Frankfurt a. M.

Agua von Westen (Fuss des Fuego) aus gesehen

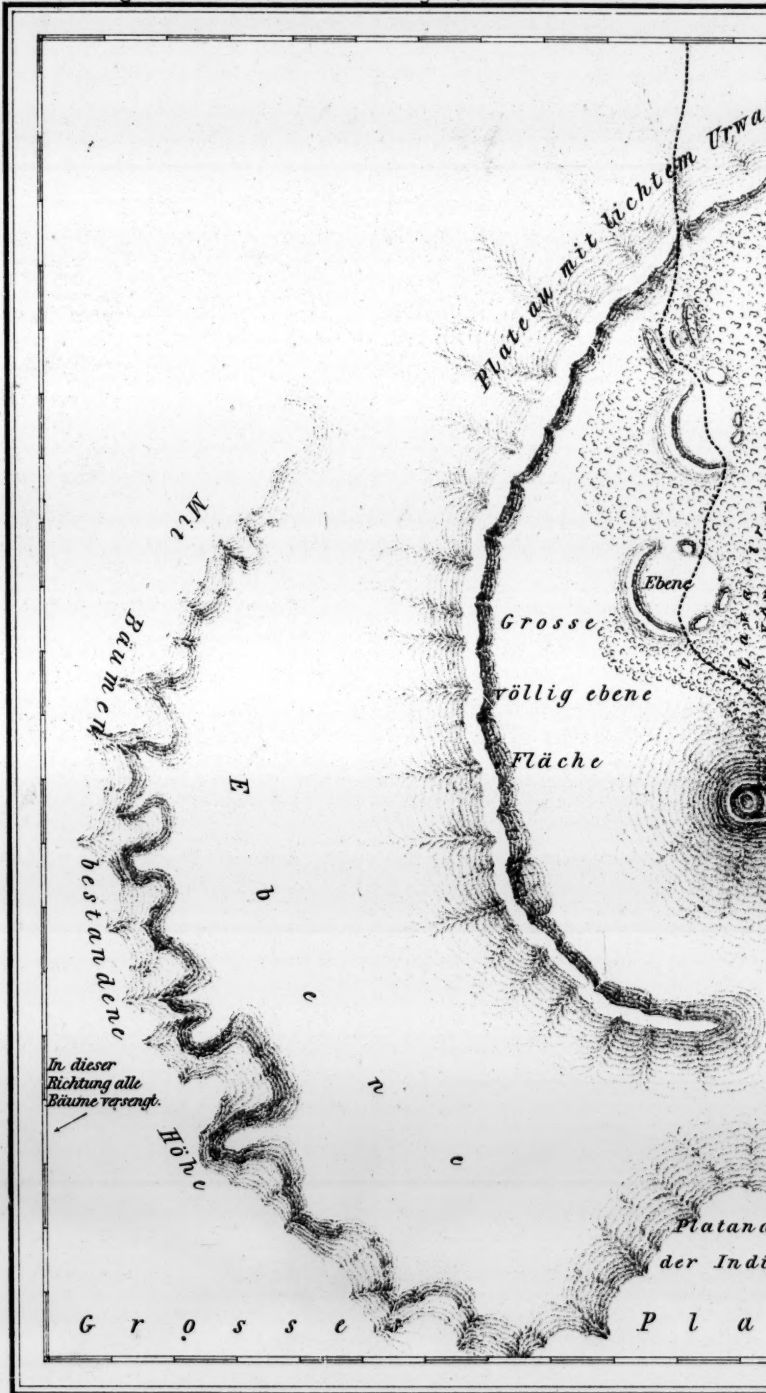
Atitlan

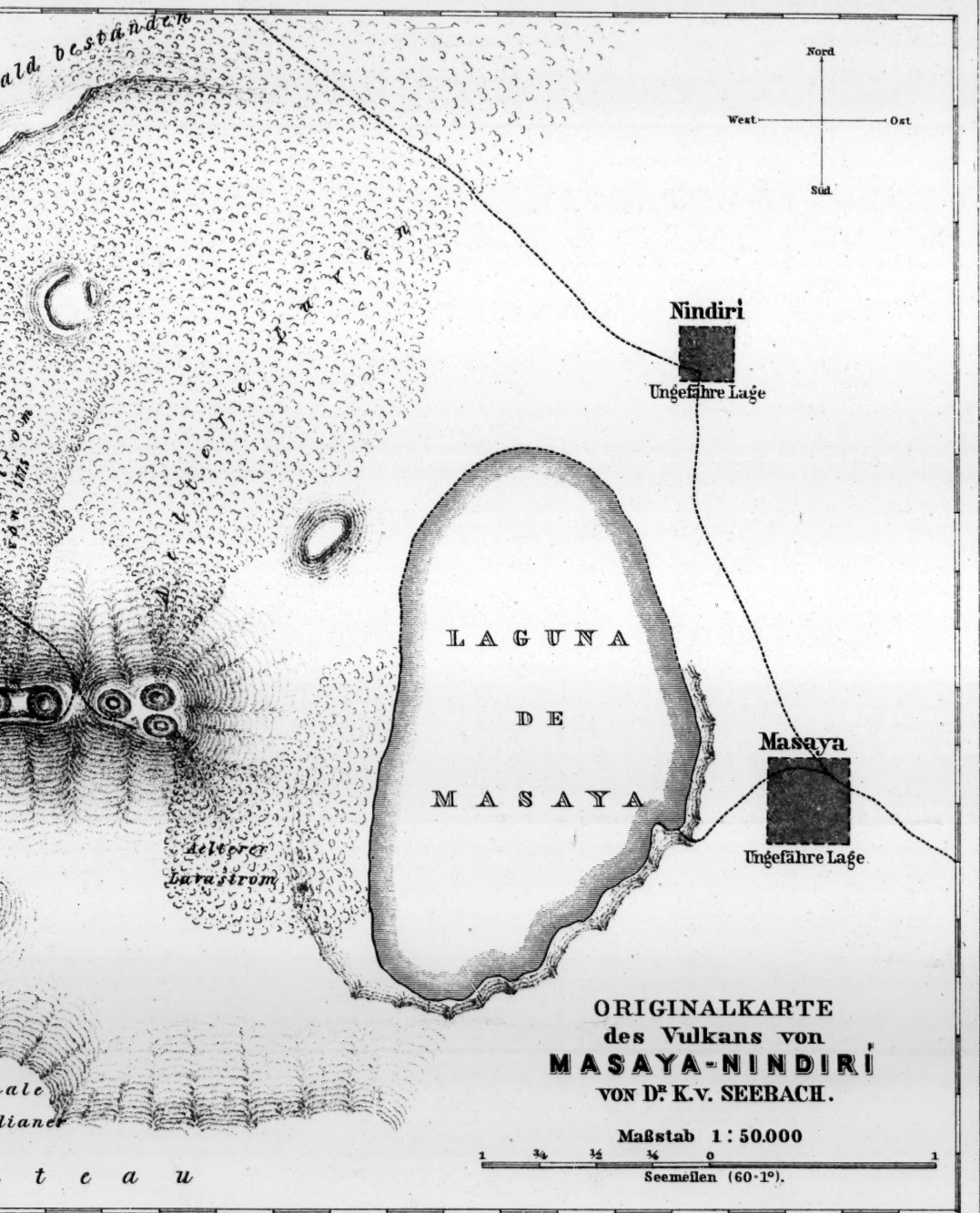
Cerrito



o de Oro



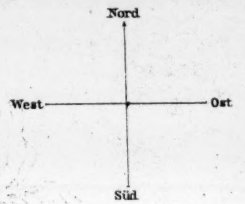




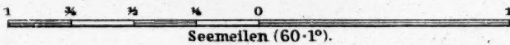




ORIGINALKARTE
des Vulkans
CONCHAGUA ODER AMAPALA
VON D^r. K. v. SEEBACH.



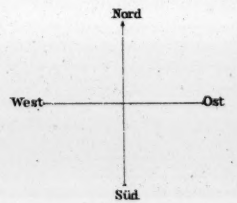
Maßstab 1 : 50.000



SÜDSEE

ORIGINALKARTE
des Vulkans von
PACAYA
VON D^r. K. v. SEEBACH.

La Plazeta
Terrasse
mit Savannen



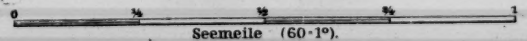
Alter Krater?

Nacht bewaldete
Böden

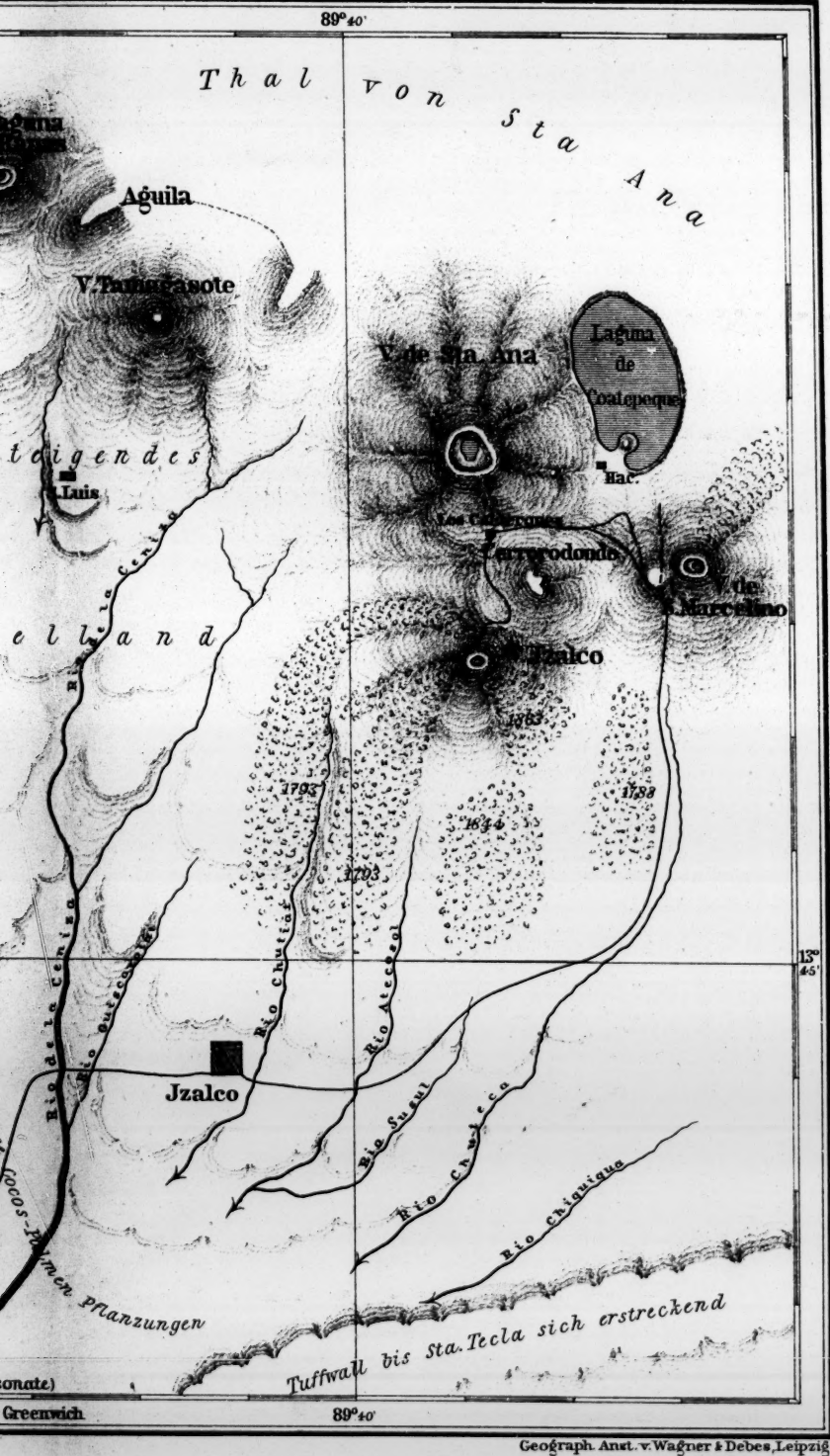
Asche

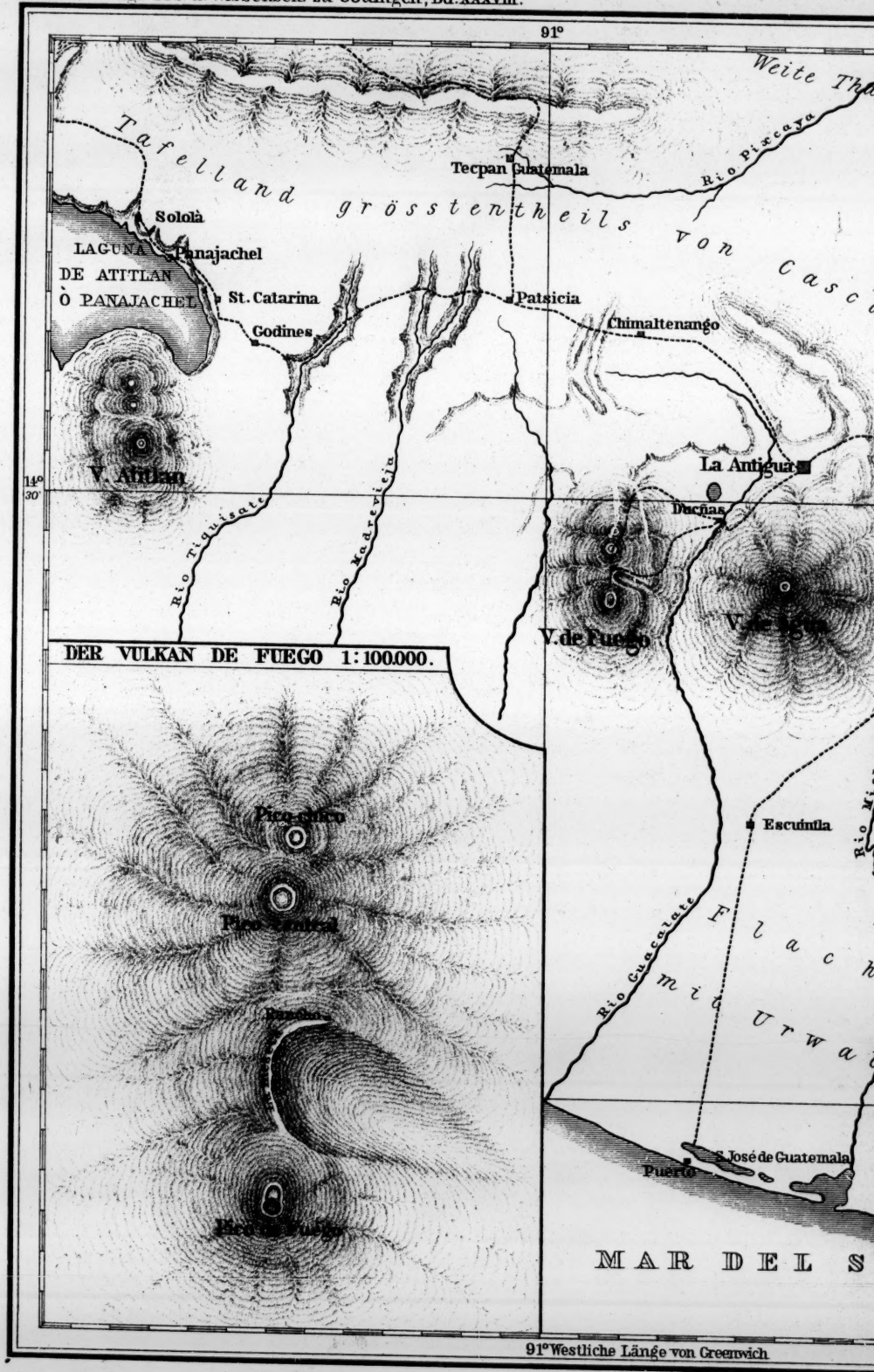
Thätiger Krater

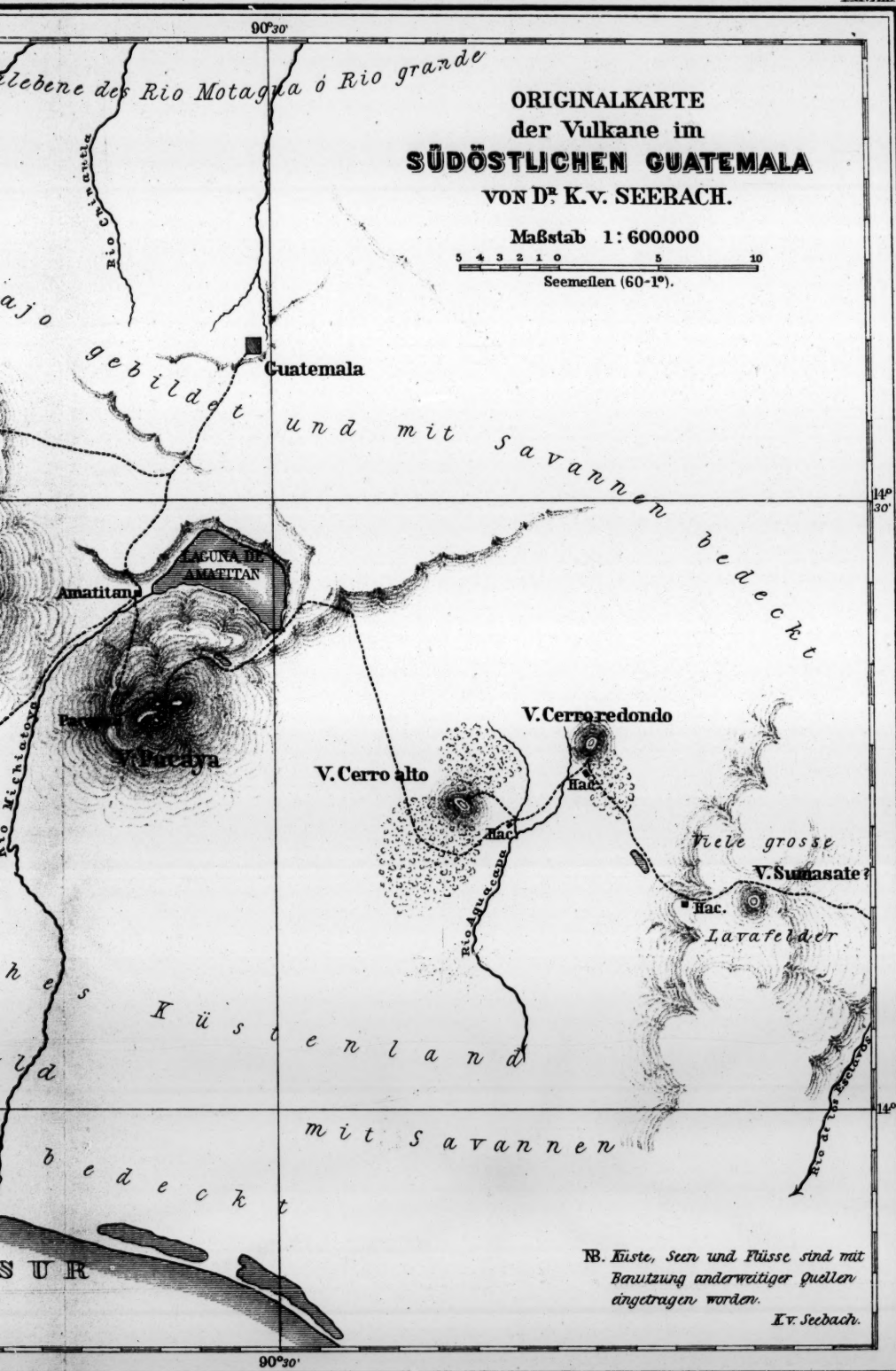
Maßstab 1 : 25.000













ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCHEN CLASSE

DER

KÖNIGLICHEN GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN
ZU GÖTTINGEN.

ACHTUNDDREISSIGSTER BAND.

Ueber orthogonale, involutorische und orthogonal-involutorische Substitutionen.

Von

Friedrich Prym.

Vorgelegt in der Sitzung der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften am 6. Februar 1892.

Herr CAYLEY hat in seinem Aufsätze im 32. Bande des CRELLE'schen Journals, S. 119—123, die Coefficienten einer allgemeinen orthogonalen Substitution n^{ter} Ordnung durch $\frac{1}{2}n(n-1)$ von einander unabhängige Parameter dargestellt. Charakteristisch für diese Darstellung der Coefficienten ist, dass sie nur soviele Parameter enthält, als unbedingt erforderlich sind, und dass als darstellende Functionen ausschliesslich rationale auftreten. Nun bestehen aber zwischen den Coefficienten einer involutorischen Substitution ähnliche Relationen wie zwischen den Coefficienten einer orthogonalen Substitution. Diese Thatsache, verbunden mit der anderen, dass für gewisse specielle involutorische Substitutionen eine Darstellung der vorher charakterisirten Art schon existirt, liess mich vermuthen, dass auch für die Coefficienten einer allgemeinen involutorischen Substitution eine Darstellung der angegebenen Art möglich sei, und gab mir den Anstoss zu den folgenden Untersuchungen, welche die Richtigkeit meiner Vermuthung bestätigten. Bemerkenswerth erscheint mir dabei, dass derselbe, in Art. 1 entwickelte, Grundgedanke sowohl zu der oben erwähnten Darstellung des Coefficientensystems einer allgemeinen orthogonalen, wie zu der gewünschten Darstellung des Coefficientensystems einer allgemeinen involutorischen Substitution führt. Um den Zusammenhang zwischen diesen beiden Darstellungen deutlich hervortreten zu lassen, habe ich es nicht für überflüssig erachtet, zunächst in Art. 2 die Formeln, welche die Coefficienten einer allgemeinen orthogonalen Substitution darstellen, abzuleiten, obschon dieselben

bereits in den dort citirten Arbeiten der Herren CAYLEY, KRONECKER und LIPSCHITZ enthalten sind. In Art. 3—7 werden alsdann die involutorischen Substitutionen behandelt, während Art. 8 sich mit denjenigen involutorischen Substitutionen, die gleichzeitig orthogonal sind, befasst.

1.

Gegeben seien irgend n^2 Grössen $a_{11}, \dots, a_{1n}; \dots; a_{n1}, \dots, a_{nn}$. Ob die aus ihnen als Elementen gebildete Determinante:

$$A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

einen von Null verschiedenen oder mit Null zusammenfallenden Werth besitzt, soll dahingestellt bleiben. Wie nun auch die Grössen a beschaffen sein mögen, immer hat von den 2^n Determinanten, welche aus der Determinante:

$$A_{(\epsilon)} = \begin{vmatrix} a_{11} + \epsilon_1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} + \epsilon_2 & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} + \epsilon_n \end{vmatrix}$$

hervorgehen, wenn man darin an Stelle des Systems der n Buchstaben $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n$ der Reihe nach eine jede der 2^n Variationen zur n^{ten} Classe mit Wiederholung, welche man aus den Zahlen $-1, +1$ als Elementen bilden kann, treten lässt, wenigstens eine einen von Null verschiedenen Werth. Um die Richtigkeit dieser Behauptung einzusehen, hat man nur zu beachten, dass die Entwicklung der mit $A_{(\epsilon)}$ bezeichneten Determinante eine ganze rationale Function der Grössen ϵ liefert, die in Bezug auf jede einzelne der n Grössen ϵ linear ist, und deren Coefficienten nicht sämmtlich den Werth Null haben, indem speciell das Product $\epsilon_1 \epsilon_2 \dots \epsilon_n$ den Coefficienten 1 besitzt, dass dagegen die Coefficienten einer ganzen rationalen Function $G(\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n)$, die in Bezug auf jede einzelne der n Grössen ϵ linear ist, sämmtlich den Werth

Null haben müssen, wenn diese Function verschwinden soll, welche der 2ⁿ soeben genannten, aus den Zahlen $-1, +1$ als Elementen gebildeten Variationen man auch an Stelle des Systems der n Buchstaben $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ setzen mag.

Man verstehe jetzt unter $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ eine aus den Zahlen $-1, +1$ als Elementen gebildete Variation, für welche die Determinante $A_{(\varepsilon)}$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, und bezeichne das der ρ^{ten} Horizontalreihe und der σ^{ten} Verticalreihe gemeinsame Element dieser Determinante mit $c_{\rho\sigma}$, setze also:

$$(1) \quad c_{\rho\sigma} = a_{\rho\sigma} + \delta_{\rho\sigma} \varepsilon_\rho, \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

indem man hier sowohl wie im ganzen weiteren Verlaufe der Arbeit unter $\delta_{\rho\sigma}$ eine Grösse versteht, die für $\rho = \sigma$ den Werth 1, für $\rho \neq \sigma$ dagegen den Werth 0 besitzt. Entsprechend bezeichne man die mit $A_{(\varepsilon)}$ identische Determinante $\Sigma \pm c_{11} \dots c_{nn}$ jetzt mit C , die Adjuncte von $c_{\rho\sigma}$ in C mit $\gamma_{\rho\sigma}$, die Determinante $\Sigma \pm \gamma_{11} \dots \gamma_{nn}$ mit Γ , endlich die Adjuncte von $\gamma_{\rho\sigma}$ in Γ mit $\bar{\gamma}_{\rho\sigma}$, und beachte, dass nach bekannten Determinantensätzen alsdann die Beziehungen:

$$(2) \quad \Gamma = C^{n-1}, \quad \bar{\gamma}_{\rho\sigma} = c_{\rho\sigma} C^{n-2} \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

bestehen. Führt man nun, indem man berücksichtigt, dass C der Voraussetzung gemäss einen von Null verschiedenen Werth besitzt, n^2 Grössen $b_{\rho\sigma}$, $\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n$, mit Hülfe der Gleichungen:

$$(3) \quad \gamma_{\rho\sigma} = \frac{1}{2} \varepsilon_\rho b_{\rho\sigma} C \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

ein und bezeichnet die Determinante $\Sigma \pm b_{11} \dots b_{nn}$, die auf Grund der Definition der Grössen b ebenfalls einen von Null verschiedenen Werth besitzt, mit B , die Adjuncte von $b_{\rho\sigma}$ in B mit $\beta_{\rho\sigma}$, so wird auf Grund der Gleichungen (3):

$$(4) \quad \Gamma = \frac{1}{2^n} \varepsilon_1 \varepsilon_2 \dots \varepsilon_n B C^n; \quad \bar{\gamma}_{\rho\sigma} = \frac{1}{2^{n-1}} \frac{\varepsilon_1 \varepsilon_2 \dots \varepsilon_n}{\varepsilon_\rho} \beta_{\rho\sigma} C^{n-1}, \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

und man erhält dann, indem man die Gleichungen (2) und (4) in passender Weise verbindet und zugleich $c_{\rho\sigma}$ auf Grund der Gleichung (1)

durch seinen Werth ersetzt, zunächst die Gleichung:

$$(5) \quad \beta_{\rho\sigma} = \frac{1}{2} \varepsilon_\rho (a_{\rho\sigma} + \delta_{\rho\sigma} \varepsilon_\rho) B \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

und schliesslich aus dieser, da B einen von Null verschiedenen Werth besitzt, die Gleichung:

$$(6) \quad a_{\rho\sigma} = \varepsilon_\rho \left(\frac{2\beta_{\rho\sigma}}{B} - \delta_{\rho\sigma} \right). \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

Durch die Gleichungen (6) werden die n^2 Grössen a , einerlei ob ihre Determinante A von Null verschieden ist oder nicht, durch n^2 Grössen $b_{11}, \dots, b_{1n}; \dots; b_{n1}, \dots, b_{nn}$, deren Determinante:

$$B = \begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nn} \end{vmatrix}$$

einen von Null verschiedenen Werth besitzt, und n zweite Einheitswurzeln $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ rational ausgedrückt. Das System der n^2 Grössen b ist vollständig bestimmt, sobald die n^2 Grössen a gegeben und dazu n zweite Einheitswurzeln ε , für welche die Determinante $A_{(\varepsilon)}$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, gewählt sind.

Versteht man umgekehrt unter $b_{11}, \dots, b_{1n}; \dots; b_{n1}, \dots, b_{nn}$ irgend n^2 Grössen, deren Determinante B von Null verschieden ist, unter $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ zweite Einheitswurzeln und setzt aus diesen Grössen mit Hülfe der Gleichungen (6) n^2 Grössen a zusammen, so besitzt für ein solches System von n^2 Grössen a die Determinante $A_{(\varepsilon)}$ stets einen von Null verschiedenen Werth. Bildet man nämlich auf Grund der mit (6) äquivalenten Gleichungen (5) die Determinante $\Sigma \pm \beta_{11} \dots \beta_{nn}$ und beachtet, dass diese Determinante den von Null verschiedenen Werth B^{n-1} hat, so erhält man die Beziehung:

$$(7) \quad A_{(\varepsilon)} B = 2^n \varepsilon_1 \varepsilon_2 \dots \varepsilon_n,$$

aus der sich die Richtigkeit der aufgestellten Behauptung unmittelbar ergibt.

Um endlich noch die Abhängigkeit des Werthes der Determinante A von den zur Bildung ihrer Elemente a benutzten Grössen b zu erkennen, multiplicire man linke und rechte Seite der unter (6) stehenden Gleichung mit $b_{\rho'\sigma}$, summire alsdann nach σ von 1 bis n und bezeichne die so entstehende Summe mit $d_{\rho'\rho}$, man erhält dann zunächst die Relationen:

$$d_{\rho'\rho} = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} b_{\rho'\sigma} a_{\rho\sigma} = \varepsilon_{\rho} \left(\frac{2}{B} \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} b_{\rho'\sigma} \beta_{\rho\sigma} - \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} b_{\rho'\sigma} \delta_{\rho\sigma} \right) = -\varepsilon_{\rho} (b_{\rho'\rho} - 2\delta_{\rho'\rho})$$

$$(\rho', \rho = 1, 2, \dots, n)$$

und schliesslich, indem man die Determinante $\Sigma \pm d_{11} \dots d_{nn}$ bildet und beachtet, dass diese Determinante auf Grund der Gleichung:

$$d_{\rho'\rho} = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} b_{\rho'\sigma} a_{\rho\sigma}$$

auch dem Producte der Determinanten A, B gleich ist, die Beziehung:

$$(8) \quad AB = (-1)^n \varepsilon_1 \varepsilon_2 \dots \varepsilon_n B',$$

wobei B' durch die Gleichung:

$$B' = \begin{vmatrix} b_{11}-2 & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22}-2 & \dots & b_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nn}-2 \end{vmatrix}$$

definiert ist. Aus der so gewonnenen Beziehung erkennt man unmittelbar, dass die Determinante A dann, aber auch nur dann den Werth Null besitzt, wenn für das zur Bildung ihrer Elemente a benutzte System von Grössen b die Determinante B' den Werth Null hat.

2.

Man nehme jetzt an, dass die n^2 Grössen a die Coefficienten einer orthogonalen Substitution seien, oder, was dasselbe, dass durch Anwendung der Substitution:

$$x_1 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{1\sigma} y_{\sigma}, \quad x_2 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{2\sigma} y_{\sigma}, \quad \dots, \quad x_n = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{n\sigma} y_{\sigma}$$

die Form :

$$x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 \text{ in die Form: } y_1^2 + y_2^2 + \dots + y_n^2$$

übergehe. Die nothwendigen und hinreichenden Bedingungen, denen alsdann die Grössen a zu genügen haben, werden durch die Gleichungen :

$$(1) \quad \sum_{\rho=1}^{\rho=n} a_{\rho\sigma} a_{\rho\sigma'} = \delta_{\sigma\sigma'} \quad (\sigma, \sigma' = 1, 2, \dots, n)$$

dargestellt. Setzt man nun, entsprechend den Gleichungen (6) des Art. 1, indem man unter $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ n zweite Einheitswurzeln versteht, für welche die Determinante $A_{(\varepsilon)}$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt :

$$(2) \quad a_{\rho\sigma} = \varepsilon_\rho \left(\frac{2\beta_{\rho\sigma}}{B} - \delta_{\rho\sigma} \right) \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

und führt diese Ausdrücke in die unter (1) angeschriebene Gleichung ein, so erhält man zunächst die Gleichung :

$$(3) \quad \sum_{\rho=1}^{\rho=n} \left(\frac{2\beta_{\rho\sigma}}{B} - \delta_{\rho\sigma} \right) \left(\frac{2\beta_{\rho\sigma'}}{B} - \delta_{\rho\sigma'} \right) = \delta_{\sigma\sigma'} \quad (\sigma, \sigma' = 1, 2, \dots, n)$$

und weiter aus dieser, nach einfachen Umformungen, die Gleichung :

$$(4) \quad B(\beta_{\sigma\sigma'} + \beta_{\sigma'\sigma}) = 2 \sum_{\rho=1}^{\rho=n} \beta_{\rho\sigma} \beta_{\rho\sigma'} \quad (\sigma, \sigma' = 1, 2, \dots, n)$$

Multiplicirt man linke und rechte Seite dieser letzten Gleichung mit dem Producte $b_{x\sigma} b_{\lambda\sigma'}$ und summirt alsdann sowohl nach σ wie nach σ' von 1 bis n , so ergeben sich schliesslich für die zur Darstellung der Grössen a benutzten Grössen b die Beziehungen :

$$(5) \quad b_{x\lambda} + b_{\lambda x} = 2\delta_{x\lambda} \quad (x, \lambda = 1, 2, \dots, n)$$

oder, was dasselbe, die Beziehungen :

$$(5') \quad b_{11} = b_{22} = \dots = b_{nn} = 1; \quad b_{\lambda x} = -b_{x\lambda} \quad \left(x < \lambda, \begin{matrix} x = 1, 2, \dots, n-1 \\ \lambda = 2, \dots, n \end{matrix} \right)$$

Erfüllen umgekehrt n^2 Grössen $b_{x\lambda}$, $x, \lambda = 1, 2, \dots, n$, deren Determinante B einen von Null verschiedenen Werth besitzt, die Gleichungen (5),

so erfüllen zunächst die Adjuncten β der Elemente b in der Determinante B stets die Gleichungen (4), da diese aus den Gleichungen (5) rückwärts erhalten werden können, indem man linke und rechte Seite der unter (5) angeschriebenen Gleichung mit dem Producte $\beta_{\kappa\sigma}\beta_{\lambda\sigma'}$ multiplicirt und alsdann sowohl nach κ wie nach λ von 1 bis n summirt; die Gleichungen (4) kann man aber, da B der Voraussetzung gemäss von Null verschieden ist, unmittelbar in die Form (3) bringen, und es werden daher die auf Grund der Gleichungen (2) aus den n^2 gegebenen Grössen b und n willkürlich gewählten zweiten Einheitswurzeln $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ zusammengesetzten Grössen a stets die Gleichungen (1) erfüllen, oder, was dasselbe, die Coefficienten einer orthogonalen Substitution bilden, für welche zugleich die Determinante $A_{(\varepsilon)}$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt.

Die so gewonnenen Resultate lassen sich nun in den folgenden Satz zusammenfassen:

»Man erhält die Coefficientensysteme aller orthogonalen Substitutionen:

$$x_1 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{1\sigma} y_{\sigma}, \quad x_2 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{2\sigma} y_{\sigma}, \quad \dots, \quad x_n = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{n\sigma} y_{\sigma},$$

für welche die mit irgend n fest angenommenen zweiten Einheitswurzeln $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ gebildete Determinante $A_{(\varepsilon)}$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, und nur diese allein, auch jedes derselben nur einmal, wenn man

$$(\mathfrak{A}) \quad a_{\rho\sigma} = \varepsilon_{\rho} \left(\frac{2\beta_{\rho\sigma}}{B} - \delta_{\rho\sigma} \right) \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

setzt, die dabei zur Bildung der Determinante B und der auf sie bezogenen Adjuncten β benutzten n^2 Grössen b den Bedingungen:

$$(\mathfrak{B}) \quad b_{11} = b_{22} = \dots = b_{nn} = 1, \quad b_{\lambda\kappa} = -b_{\kappa\lambda}, \quad \left(\begin{matrix} \kappa < \lambda, & \kappa = 1, 2, \dots, n-1 \\ & \lambda = 2, \dots, n \end{matrix} \right)$$

und der weiteren, dass ihre Determinante B einen von Null verschiedenen Werth besitzt, unterwirft und alsdann an Stelle des Systems der $\frac{1}{2}n(n-1)$ Grössen $b_{\kappa\lambda}$, $\kappa < \lambda$, $\kappa = 1, 2, \dots, n-1$, $\lambda = 2, \dots, n$, ein jedes die Bedingung $B \neq 0$ nicht verletzende System von $\frac{1}{2}n(n-1)$ Werthen treten lässt. Auch erkennt man,

Mathematische Classe. XXXVIII. 1. B

dass die Coefficienten a der allgemeinsten derartigen Substitution, die auf Grund der Gleichungen (A), (B) sich durch die $\frac{1}{2}n(n-1)$ Grössen $b_{\kappa\lambda}$, $\kappa < \lambda$, $\begin{smallmatrix} \kappa = 1, 2, \dots, n-1 \\ \lambda = 2, \dots, n \end{smallmatrix}$, rational ausdrücken lassen, nicht als analytische Functionen von weniger als $\frac{1}{2}n(n-1)$ Parametern dargestellt werden können.«

Sollen die n^2 Coefficienten a sämmtlich reell sein, so müssen auch die zu ihrer Bildung benutzten n^2 Grössen b sämmtlich reell sein, und es ist dann die Bedingung, dass die Determinante B einen von Null verschiedenen Werth besitzt, immer von selbst erfüllt. Auch ergibt sich noch mit Rücksicht auf die Gleichung (8) des Art. 1, da hier $B' = (-1)^n B$ ist, dass die Determinante A einer jeden durch die Gleichungen (A) darstellbaren orthogonalen Substitution den Werth $\epsilon_1 \epsilon_2 \dots \epsilon_n$, der entweder mit $+1$ oder mit -1 zusammenfällt, hat.

Das Coefficientensystem $a_{\rho\sigma}$, $\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n$, einer orthogonalen Substitution kann im günstigsten Falle auf 2^{n-1} verschiedene Weisen den Gleichungen (A) entsprechend dargestellt werden, nämlich dann, wenn von den überhaupt existirenden 2^n mit zweiten Einheitswurzeln ϵ gebildeten Determinanten $A_{(\epsilon)}$ diejenigen 2^{n-1} , für welche $\epsilon_1 \epsilon_2 \dots \epsilon_n = A$ ist, sämmtlich von Null verschieden sind. Dieser Fall bildet, wie aus den Untersuchungen des Herrn LIPSCHITZ*) hervorgeht, die Regel. Dass es umgekehrt aber auch orthogonale Substitutionen giebt, deren Coefficientensystem nur auf eine einzige Weise den Gleichungen (A) entsprechend dargestellt werden kann, zeigt die Substitution:

$$x_1 = y_1, \quad x_2 = y_2, \quad \dots, \quad x_n = y_n,$$

für welche $A_{(\epsilon)} = (1 + \epsilon_1)(1 + \epsilon_2) \dots (1 + \epsilon_n)$ nur dann einen von Null verschiedenen Werth besitzt, wenn $\epsilon_1 = \epsilon_2 = \dots = \epsilon_n = 1$ ist, und deren Coefficientensystem daher nur auf eine einzige Weise den Gleichungen (A) entsprechend dargestellt werden kann.

Setzt man in den Formeln (A) $\epsilon_1 = \epsilon_2 = \dots = \epsilon_n = 1$, so erhält man, unter Festhaltung der für die Grössen b gestellten Bedingungen,

*) LIPSCHITZ, R., Untersuchungen über die Summen von Quadraten, pag. 94, Gleichungen (17). Bonn, Cohen, 1886.

die von Herrn CAYLEY*) für die Coefficienten einer orthogonalen Substitution aufgestellten Formeln. Durch diese Formeln sind also, wie schon Herr KRONECKER**) bemerkt hat, nur die Coefficientensysteme solcher orthogonaler Substitutionen darstellbar, bei denen die Determinante $A_{(\epsilon)}$ für $\epsilon_1 = \epsilon_2 = \dots = \epsilon_n = 1$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt.

3.

Es werde jetzt vorausgesetzt, dass die n^2 Grössen a die Coefficienten einer involutorischen Substitution seien, oder, was dasselbe, dass durch Zusammensetzung der beiden, nur durch die Bezeichnung der Variabeln sich unterscheidenden Substitutionen:

$$\begin{aligned} x_1 &= \sum_{\rho=1}^{\rho=n} a_{1\rho} y_{\rho}, & x_2 &= \sum_{\rho=1}^{\rho=n} a_{2\rho} y_{\rho}, & \dots, & & x_n &= \sum_{\rho=1}^{\rho=n} a_{n\rho} y_{\rho}, \\ y_1 &= \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{1\sigma} z_{\sigma}, & y_2 &= \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{2\sigma} z_{\sigma}, & \dots, & & y_n &= \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{n\sigma} z_{\sigma}, \end{aligned}$$

unter Elimination der Grössen y , die Gleichungen:

$$x_1 = z_1, \quad x_2 = z_2, \quad \dots, \quad x_n = z_n$$

hervorgehen. Die nothwendigen und hinreichenden Bedingungen, denen alsdann die Grössen a zu genügen haben, werden durch die Gleichungen:

$$(1) \quad \sum_{\rho=1}^{\rho=n} a_{\rho\sigma} a_{\rho\sigma'} = \delta_{\sigma\sigma'} \quad (\sigma, \sigma' = 1, 2, \dots, n)$$

dargestellt. Setzt man nun entsprechend den Gleichungen (6) des Art. 1, indem man unter $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n$ n zweite Einheitswurzeln versteht, für welche die Determinante $A_{(\epsilon)}$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt:

$$(2) \quad a_{\rho\sigma} = \epsilon_{\rho} \left(\frac{2\beta_{\rho\sigma}}{B} - \delta_{\rho\sigma} \right) \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

*) CAYLEY, A., Sur quelques propriétés des déterminants gauches. Crelle's Journal Bd. 32, pag. 120, Gleichungen (14).

**) KRONECKER, L., Ueber orthogonale Systeme. Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften, 1890, pag. 875.

und führt diese Ausdrücke in die unter (1) angeschriebene Gleichung ein, so erhält man zunächst die Gleichung:

$$(3) \quad \sum_{\rho=1}^{r=n} \varepsilon_{\rho} \varepsilon_{\sigma'} \left(\frac{2\beta_{\rho\sigma}}{B} - \delta_{\rho\sigma} \right) \left(\frac{2\beta_{\sigma'\rho}}{B} - \delta_{\sigma'\rho} \right) = \delta_{\sigma\sigma'} \quad (\sigma, \sigma' = 1, 2, \dots, n)$$

und weiter aus dieser, nach einfachen Umformungen, die Gleichung:

$$(4) \quad B(\varepsilon_{\sigma'} \beta_{\sigma'\sigma} + \varepsilon_{\sigma} \beta_{\sigma\sigma'}) = 2 \sum_{\rho=1}^{r=n} \varepsilon_{\rho} \beta_{\rho\sigma} \beta_{\sigma'\rho}. \quad (\sigma, \sigma' = 1, 2, \dots, n)$$

Multipliziert man linke und rechte Seite dieser letzten Gleichung mit dem Producte $b_{x\sigma} b_{\sigma'\lambda}$ und summirt alsdann sowohl nach σ wie nach σ' von 1 bis n , so ergeben sich schliesslich für die zur Darstellung der Grössen a benutzten Grössen b die Beziehungen:

$$(5) \quad \varepsilon_x b_{x\lambda} + \varepsilon_{\lambda} b_{\lambda x} = 2\varepsilon_x \delta_{x\lambda}, \quad (x, \lambda = 1, 2, \dots, n)$$

oder, was dasselbe, die Beziehungen:

$$(5') \quad b_{11} = b_{22} = \dots = b_{nn} = 1, \\ b_{x\lambda} = 0, \text{ wenn } \varepsilon_x + \varepsilon_{\lambda} \neq 0; \quad b_{x\lambda} = b_{\lambda x}, \text{ wenn } \varepsilon_x + \varepsilon_{\lambda} = 0. \quad \left(\begin{matrix} x, \lambda = 1, 2, \dots, n \\ x \geq \lambda \end{matrix} \right)$$

Erfüllen umgekehrt n^2 Grössen $b_{x\lambda}$, $x, \lambda = 1, 2, \dots, n$, deren Determinante B einen von Null verschiedenen Werth besitzt, die Gleichungen (5), unter $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ irgend n fest angenommene zweite Einheitswurzeln verstanden, so erfüllen zunächst die Adjuncten β der Elemente b in der Determinante B stets die Gleichungen (4), da diese aus den Gleichungen (5) rückwärts erhalten werden können, indem man linke und rechte Seite der unter (5) angeschriebenen Gleichung mit dem Producte $\beta_{x\sigma} \beta_{\sigma'\lambda}$ multiplicirt und alsdann sowohl nach x wie nach λ von 1 bis n summirt; die Gleichungen (4) kann man aber, da B der Voraussetzung gemäss von Null verschieden ist, unmittelbar in die Form (3) bringen, und es werden daher die auf Grund der Gleichungen (2) aus den n willkürlich gewählten zweiten Einheitswurzeln ε und den n^2 gegebenen Grössen b zusammengesetzten Grössen a stets die Gleichungen (1)

erfüllen oder, was dasselbe, die Coefficienten einer involutorischen Substitution bilden, für welche zugleich die Determinante $A_{(\epsilon)}$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt.

Die so gewonnenen Resultate lassen sich nun in den folgenden Satz zusammenfassen:

»Man erhält die Coefficientensysteme aller involutorischen Substitutionen:

$$x_1 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{1\sigma} y_{\sigma}, \quad x_2 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{2\sigma} y_{\sigma}, \quad \dots, \quad x_n = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{n\sigma} y_{\sigma},$$

für welche die mit irgend n fest angenommenen zweiten Einheitswurzeln $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n$ gebildete Determinante $A_{(\epsilon)}$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, und nur diese allein, auch jedes derselben nur einmal, wenn man

$$(A) \quad a_{\rho\sigma} = \epsilon_{\rho} \left(\frac{2\beta_{\rho\sigma}}{B} - \delta_{\rho\sigma} \right) \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

setzt, die dabei zur Bildung der Determinante B und der auf sie bezogenen Adjuncten β benutzten n^2 Grössen b den Bedingungen:

$$(B) \quad b_{11} = b_{22} = \dots = b_{nn} = 1, \\ b_{\lambda\lambda} = 0, \text{ wenn } \epsilon_{\lambda} + \epsilon_{\lambda} \neq 0; \quad b_{\lambda\lambda} = b_{\lambda\lambda}, \text{ wenn } \epsilon_{\lambda} + \epsilon_{\lambda} = 0, \quad \left(\begin{matrix} \lambda, \lambda = 1, 2, \dots, n \\ \lambda \geq \lambda \end{matrix} \right)$$

und der weiteren, dass ihre Determinante B einen von Null verschiedenen Werth besitzt, unterwirft und alsdann an Stelle des Systems der n^2 Grössen b ein jedes den genannten Bedingungen genügende System von n^2 Werthen treten lässt.

Sollen die Coefficienten a sämtlich reell sein, so müssen auch die zu ihrer Bildung benutzten Grössen b sämtlich reell sein. Auch ergibt sich noch mit Rücksicht auf die Gleichung (8) des Art. 1, da hier $B' = (-1)^n B$ ist, dass die Determinante A der durch die Gleichungen (A) definirten involutorischen Substitution den Werth $\epsilon_1 \epsilon_2 \dots \epsilon_n$, der entweder mit $+1$ oder mit -1 zusammenfällt, hat.

Ist eine involutorische Substitution:

$$x_1 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{1\sigma} y_{\sigma}, \quad x_2 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{2\sigma} y_{\sigma}, \quad \dots, \quad x_n = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{n\sigma} y_{\sigma}$$

gegeben, und sind $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n$ n zweite Einheitswurzeln, für welche die Determinante $A_{(\epsilon)}$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, so besteht immer die Beziehung:

$$a_{11} + a_{22} + \dots + a_{nn} = \epsilon_1 + \epsilon_2 + \dots + \epsilon_n.$$

Zum Beweise dieser Behauptung bringe man die Grössen a unter Verwendung der gegebenen Grössen ϵ in die durch die Gleichungen (2) bestimmte Gestalt und beachte, dass die zu dieser Darstellung benutzten n^2 Grössen b immer den Gleichungen (5) genügen. Multiplicirt man alsdann linke und rechte Seite der unter (5) angeschriebenen Gleichung mit $\beta_{x\lambda}$ und summirt nach λ von 1 bis n , so erhält man zunächst die Gleichung:

$$\epsilon_x B + \sum_{\lambda=1}^{\lambda=n} \epsilon_\lambda b_{x\lambda} \beta_{x\lambda} = 2\epsilon_x \beta_{xx} \quad (x = 1, 2, \dots, n)$$

und weiter aus dieser, nachdem man sie in die Form:

$$\epsilon_x \left(\frac{2\beta_{xx}}{B} - 1 \right) = \frac{1}{B} \sum_{\lambda=1}^{\lambda=n} \epsilon_\lambda b_{x\lambda} \beta_{x\lambda} \quad (x = 1, 2, \dots, n)$$

gebracht hat, durch Verbindung mit der Gleichung (2) die Relation:

$$a_{xx} = \frac{1}{B} \sum_{\lambda=1}^{\lambda=n} \epsilon_\lambda b_{x\lambda} \beta_{x\lambda}. \quad (x = 1, 2, \dots, n)$$

Aus dieser letzten Relation folgt aber schliesslich, indem man nach x von 1 bis n summirt, die oben aufgestellte Gleichung:

$$(6) \quad \sum_{x=1}^{x=n} a_{xx} = \sum_{\lambda=1}^{\lambda=n} \epsilon_\lambda.$$

Die Gleichung (6) zeigt, dass für jedes aus zweiten Einheitswurzeln gebildete System $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n$, welches der auf die gegebene involutorische Substitution bezogenen Determinante $A_{(\epsilon)}$ einen von Null verschiedenen Werth ertheilt, die Summe $\epsilon_1 + \epsilon_2 + \dots + \epsilon_n$ constant ist, oder, was dasselbe, dass bei allen diesen Systemen $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n$ die Anzahl der den Werth -1 besitzenden Grössen ϵ und daher auch die Anzahl

der den Werth $+1$ besitzenden Grössen ϵ die gleiche ist. Bezeichnet man die erstere Anzahl mit m und entsprechend die letztere mit $n - m$, woraus dann zugleich für die Determinante A der Substitution der Werth $(-1)^m$ sich ergibt, so kann man die Gleichung (6) durch die beiden Gleichungen:

$$(7) \quad \epsilon_1 + \epsilon_2 + \dots + \epsilon_n = n - 2m, \quad a_{11} + a_{22} + \dots + a_{nn} = n - 2m$$

ersetzen, und das oben aus der Gleichung (6) gewonnene Resultat lässt sich dann auch so aussprechen, dass von den zu der gegebenen involutorischen Substitution überhaupt existirenden, mit zweiten Einheitswurzeln ϵ gebildeten 2^n Determinanten $A_{(\epsilon)}$ jedenfalls alle diejenigen den Werth Null besitzen, bei denen weniger oder mehr als m der Grössen ϵ den Werth -1 haben, und dass daher die nicht verschwindenden Determinanten $A_{(\epsilon)}$ sämmtlich unter den $\binom{n}{m}$, bei denen m der Grössen ϵ den Werth -1 , die übrigen $n - m$ den Werth $+1$ besitzen, enthalten sind*). Mit Rücksicht darauf soll gesagt werden, dass die gegebene involutorische Substitution zu der Zahl m gehöre, und es folgt dann weiter, da man nach Früherem zu jedem Systeme $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n$ von zweiten Einheitswurzeln stets mit Hülfe der Gleichungen (A), (B) eine involutorische Substitution bestimmen kann, für welche die mit den gegebenen ϵ gebildete Determinante $A_{(\epsilon)}$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, dass die sämmtlichen, überhaupt existirenden involutorischen Substitutionen in $n + 1$ verschiedene, den Werthen $m = 0, 1, 2, \dots, n$ beziehungsweise entsprechende Classen zerfallen. Mit Hülfe der zweiten unter (7) angeschriebenen Gleichung kann man für jede gegebene involutorische Substitution die ganze Zahl m , zu der sie gehört, unmittelbar bestimmen.

Das Coefficientensystem $a_{\rho\sigma}$, $\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n$, einer zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitution kann im günstigsten Falle auf $\binom{n}{m}$ verschiedene Weisen den Gleichungen (A) entsprechend dargestellt

*) Cf. CORNELY, A., Untersuchungen über involutorische Gleichungensysteme, Art. 3. Inauguraldissertation, Würzburg, 1891.

werden, nämlich dann, wenn von den überhaupt existirenden, mit zweiten Einheitswurzeln ϵ gebildeten 2^n Determinanten $A_{(\epsilon)}$ diejenigen $\binom{n}{m}$, bei denen m der Grössen ϵ den Werth -1 , die übrigen $n-m$ den Werth $+1$ haben, sämmtlich von Null verschieden sind. Dieser Fall bildet, wie aus dem in Art. 5 ausgesprochenen Satze hervorgeht, die Regel. Dass es umgekehrt aber auch involutorische Substitutionen giebt, deren Coefficientensystem nur auf eine einzige Weise den Gleichungen (2) entsprechend dargestellt werden kann, zeigt die Substitution:

$$x_1 = -y_1, x_2 = -y_2, \dots, x_m = -y_m, x_{m+1} = y_{m+1}, x_{m+2} = y_{m+2}, \dots, x_n = y_n,$$

für die $A_{(\epsilon)} = (-1 + \epsilon_1) \dots (-1 + \epsilon_m)(1 + \epsilon_{m+1}) \dots (1 + \epsilon_n)$ nur dann einen von Null verschiedenen Werth besitzt, wenn

$$\epsilon_1 = \epsilon_2 = \dots = \epsilon_m = -1, \quad \epsilon_{m+1} = \epsilon_{m+2} = \dots = \epsilon_n = 1$$

ist, und deren Coefficientensystem daher nur auf eine einzige Weise den Gleichungen (2) entsprechend dargestellt werden kann.

4.

Auf Grund des im vorigen Artikel ausgesprochenen Satzes soll jetzt das Coefficientensystem der allgemeinsten zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitution durch Grössen, die von einander unabhängig sind, dargestellt werden. Der Fall $m = 0$, dem nur die eine Substitution:

$$x_1 = y_1, x_2 = y_2, \dots, x_n = y_n,$$

und der Fall $m = n$, dem nur die eine Substitution:

$$x_1 = -y_1, x_2 = -y_2, \dots, x_n = -y_n$$

entspricht, sind bei den folgenden Betrachtungen ausgeschlossen.

Zur Durchführung der genannten Untersuchung hat man zunächst das Coefficientensystem $a_{\rho\sigma}$, $\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n$, der allgemeinsten zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitution, bei der die Determinante $A_{(\epsilon)}$ für $\epsilon_1 = \dots = \epsilon_m = -1$, $\epsilon_{m+1} = \dots = \epsilon_n = 1$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, durch Grössen, die von einander unabhängig

sind, darzustellen. Dieses Coefficientensystem wird aber nach dem im vorigen Artikel ausgesprochenen Satze durch die Gleichungen:

$$(A) \quad a_{\rho\sigma} = \varepsilon_{\rho} \left(\frac{2\beta_{\rho\sigma}}{B} - \delta_{\rho\sigma} \right) \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

geliefert, wenn man darin

$$\varepsilon_1 = \dots = \varepsilon_m = -1, \quad \varepsilon_{m+1} = \dots = \varepsilon_n = 1$$

setzt und beachtet, dass alsdann den Gleichungen (B) zufolge sowohl für $\begin{smallmatrix} x = 1, 2, \dots, m \\ \lambda = 1, 2, \dots, m \end{smallmatrix}$ wie für $\begin{smallmatrix} x = m+1, \dots, n \\ \lambda = m+1, \dots, n \end{smallmatrix}$ $b_{x\lambda} = \delta_{x\lambda}$ wird, dass dagegen die Gleichungen (B) für die übrigen Grössen b keine Bedingungen nach sich ziehen. Setzt man alsdann noch in neuer Bezeichnung für $\begin{smallmatrix} x = 1, 2, \dots, m \\ \lambda = m+1, \dots, n \end{smallmatrix}$ $b_{x\lambda} = f_{x\lambda}$, für $\begin{smallmatrix} x = m+1, \dots, n \\ \lambda = 1, 2, \dots, m \end{smallmatrix}$ $b_{x\lambda} = -g_{\lambda x}$, so wird:

$$B = \begin{vmatrix} 1 & \dots & 0 & f_{1,m+1} & \dots & f_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 1 & f_{m,m+1} & \dots & f_{m,n} \\ -g_{1,m+1} & \dots & -g_{m,m+1} & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -g_{1,n} & \dots & -g_{m,n} & 0 & \dots & 1 \end{vmatrix}.$$

Die Grössen f und g sind dabei als willkürliche im Rahmen der Bedingung $B \neq 0$ frei bewegliche Parameter anzusehen. Nach diesen Festsetzungen sollen jetzt die Determinante B und die Adjuncten β berechnet werden.

Um den einfachsten Ausdruck für B zu erhalten, beachte man, dass

$$\begin{vmatrix} 1 & \dots & 0 & f_{1,m+1} & \dots & f_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 1 & f_{m,m+1} & \dots & f_{m,n} \\ -g_{1,m+1} & \dots & -g_{m,m+1} & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -g_{1,n} & \dots & -g_{m,n} & 0 & \dots & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 1 & 0 & \dots & 0 \\ g_{1,m+1} & \dots & g_{m,m+1} & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{1,n} & \dots & g_{m,n} & 0 & \dots & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} h_{1,1} & \dots & h_{1,m} & f_{1,m+1} & \dots & f_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{m,1} & \dots & h_{m,m} & f_{m,m+1} & \dots & f_{m,n} \\ 0 & \dots & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 1 \end{vmatrix}$$

ist, wobei zur Abkürzung:

$$\delta_{\mu\nu} + \sum_{\tau=m+1}^{\tau=n} f_{\mu\tau} g_{\nu\tau} = h_{\mu\nu} \quad (\mu, \nu = 1, 2, \dots, m)$$

gesetzt wurde. Da die erste der drei angeschriebenen Determinanten die zu berechnende Determinante B ist, die zweite den Werth 1 besitzt, die dritte aber sich unmittelbar auf die Determinante $H = \Sigma \pm h_{11} \dots h_{mm}$ reducirt, so ergibt sich:

$$B = H = \begin{vmatrix} h_{11} & \dots & h_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{m1} & \dots & h_{mm} \end{vmatrix}, \quad h_{\mu\nu} = \delta_{\mu\nu} + \sum_{\tau=m+1}^{\tau=n} f_{\mu\tau} g_{\nu\tau}.$$

($\mu, \nu = 1, 2, \dots, m$)

Was die Berechnung der Adjuncten β betrifft, so findet man zunächst durch directe Betrachtung der mit B bezeichneten Determinante und Berücksichtigung der soeben gefundenen Gleichung $B = H$, wenn man noch die Adjuncte des Elementes $h_{\mu\nu}$ in der Determinante H mit $\bar{h}_{\mu\nu}$ bezeichnet:

$$1) \text{ für } \begin{matrix} \rho = 1, 2, \dots, m \\ \sigma = m+1, \dots, n \end{matrix} \quad \beta_{\rho\sigma} = \frac{\partial B}{\partial f_{\rho\sigma}} = \frac{\partial H}{\partial f_{\rho\sigma}} = \sum_{\nu=1}^{\nu=m} \frac{\partial h_{\rho\nu}}{\partial f_{\rho\sigma}} \bar{h}_{\rho\nu} = \sum_{\nu=1}^{\nu=m} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\rho\nu},$$

$$2) \text{ für } \begin{matrix} \rho = m+1, \dots, n \\ \sigma = 1, 2, \dots, m \end{matrix} \quad \beta_{\rho\sigma} = -\frac{\partial B}{\partial g_{\sigma\rho}} = -\frac{\partial H}{\partial g_{\sigma\rho}} = -\sum_{\mu=1}^{\mu=m} \frac{\partial h_{\mu\sigma}}{\partial g_{\sigma\rho}} \bar{h}_{\mu\sigma} = -\sum_{\mu=1}^{\mu=m} f_{\mu\rho} \bar{h}_{\mu\sigma},$$

$$1') \text{ für } \begin{matrix} \rho = 1, 2, \dots, m \\ \sigma = 1, 2, \dots, m \end{matrix} \quad \beta_{\rho\sigma} + \sum_{\tau=m+1}^{\tau=n} f_{\sigma\tau} \beta_{\rho\tau} = \delta_{\rho\sigma} B,$$

$$2') \text{ für } \begin{matrix} \rho = m+1, \dots, n \\ \sigma = m+1, \dots, n \end{matrix} \quad -\sum_{\nu=1}^{\nu=m} g_{\nu\sigma} \beta_{\rho\nu} + \beta_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} B,$$

und weiter dann, indem man bei 1') die Grösse $\beta_{\rho\tau}$ mit Hülfe der unter 1) angeschriebenen Gleichung durch g und \bar{h} , bei 2') die Grösse $\beta_{\rho\nu}$ mit Hülfe der unter 2) angeschriebenen Gleichung durch f und \bar{h} ausdrückt:

$$3) \text{ für } \begin{matrix} \rho = 1, 2, \dots, m \\ \sigma = 1, 2, \dots, m \end{matrix} \quad \beta_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} H - \sum_{\tau=m+1}^{\tau=n} f_{\sigma\tau} \sum_{\nu=1}^{\nu=m} g_{\nu\tau} \bar{h}_{\rho\nu} = \delta_{\rho\sigma} H - \sum_{\nu=1}^{\nu=m} (h_{\sigma\nu} - \delta_{\sigma\nu}) \bar{h}_{\rho\nu}$$

$$= \delta_{\rho\sigma} H - \delta_{\rho\sigma} H + \bar{h}_{\rho\sigma} = \bar{h}_{\rho\sigma},$$

$$4) \text{ für } \begin{matrix} \rho = m+1, \dots, n \\ \sigma = m+1, \dots, n \end{matrix} \quad \beta_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} H - \sum_{\mu=1}^{\mu=m} \sum_{\nu=1}^{\nu=m} f_{\mu\rho} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\mu\nu}.$$

Die unter 1) und 3) erhaltenen Resultate lassen sich ebenso wie die unter 2) und 4) erhaltenen in eine einzige Gleichung zusammenfassen. Definirt man nämlich $2m^2$ neue Grössen $f_{\mu\nu}, g_{\mu\nu}, \mu, \nu = 1, 2, \dots, m$, durch die Gleichungen:

$$f_{\mu\nu} = \delta_{\mu\nu}, \quad g_{\mu\nu} = \delta_{\mu\nu}, \quad (\mu, \nu = 1, 2, \dots, m)$$

so kann man unter Verwendung derselben die unter 1) unter 3) erhaltenen Resultate in die eine Gleichung:

$$\beta_{\rho\sigma} = \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m f_{\mu\rho} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\mu\nu}, \quad \left(\begin{array}{l} \rho = 1, 2, \dots, m \\ \sigma = 1, 2, \dots, m \end{array} \right)$$

die unter 2) und 4) erhaltenen Resultate dagegen in die eine Gleichung:

$$\beta_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} H - \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m f_{\mu\rho} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\mu\nu} \quad \left(\begin{array}{l} \rho = m+1, \dots, n \\ \sigma = 1, 2, \dots, n \end{array} \right)$$

zusammenfassen.

Nachdem so die einfachsten Ausdrücke für die Determinante B und die Adjuncten β gefunden sind, führe man dieselben in die rechte Seite der zu Anfang des Artikels für $a_{\rho\sigma}$ aufgestellten Gleichung (2) ein, indem man dabei, entsprechend den beiden zuletzt erhaltenen Gleichungen, den Fall, wo ρ eine Zahl aus der Reihe $1, 2, \dots, m$ und folglich $\epsilon_\rho = -1$ ist, von dem Falle, wo ρ eine Zahl aus der Reihe $m+1, \dots, n$ und folglich $\epsilon_\rho = 1$ ist, unterscheidet. In beiden Fällen erhält man für $a_{\rho\sigma}$ denselben Ausdruck, nämlich:

$$a_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} - \frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m f_{\mu\rho} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\mu\nu}. \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

Das so gewonnene Resultat lässt sich nun, wenn man noch beachtet, dass die Gleichung:

$$\delta_{\mu\nu} = \sum_{\tau=1}^m f_{\mu\tau} g_{\nu\tau} \quad (\mu, \nu = 1, 2, \dots, m)$$

besteht, und dass man in Folge dessen die Grösse:

$$h_{\mu\nu} = \delta_{\mu\nu} + \sum_{\tau=m+1}^n f_{\mu\tau} g_{\nu\tau} \quad (\mu, \nu = 1, 2, \dots, m)$$

auch durch die Gleichung:

$$h_{\mu\nu} = \sum_{\tau=1}^{\tau=n} f_{\mu\tau} g_{\nu\tau} \quad (\mu, \nu = 1, 2, \dots, m)$$

definiren kann, folgendermassen aussprechen:

»Man erhält die Coefficientensysteme aller zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitutionen:

$$x_1 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{1\sigma} y_{\sigma}, \quad x_2 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{2\sigma} y_{\sigma}, \quad \dots, \quad x_n = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{n\sigma} y_{\sigma},$$

bei denen die Determinante $A(\epsilon)$ für $\epsilon_1 = \dots = \epsilon_m = -1$, $\epsilon_{m+1} = \dots = \epsilon_n = 1$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, und nur diese allein, auch jedes derselben nur einmal, wenn man

$$a_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} - \frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^{\mu=m} \sum_{\nu=1}^{\nu=m} f_{\mu\rho} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\mu\nu} \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

setzt, dabei von den $2mn$ Grössen:

$$\begin{array}{cccccc} f_{11}, & f_{12}, & \dots, & f_{1n}, & g_{11}, & g_{12}, & \dots, & g_{1n}, \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ f_{m1}, & f_{m2}, & \dots, & f_{mn}, & g_{m1}, & g_{m2}, & \dots, & g_{mn}, \end{array}$$

— aus denen sich die Grössen h den Gleichungen:

$$h_{\mu\nu} = \sum_{\tau=1}^{\tau=n} f_{\mu\tau} g_{\nu\tau} \quad (\mu, \nu = 1, 2, \dots, m)$$

gemäss zusammensetzen, während H die Determinante $\Sigma \pm h_{11} \dots h_{mm}$, $\bar{h}_{\mu\nu}$ die Adjunkte des Elementes $h_{\mu\nu}$ in der Determinante H bezeichnet — die $2m^2$ Grössen $f_{\mu\nu}, g_{\mu\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = 1, 2, \dots, m$, durch die Gleichungen:

$$f_{\mu\nu} = \delta_{\mu\nu}, \quad g_{\mu\nu} = \delta_{\mu\nu} \quad (\mu, \nu = 1, 2, \dots, m)$$

definiert und alsdann an Stelle der $2m(n-m)$ übrigen Grössen $f_{\mu\nu}, g_{\mu\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = m+1, \dots, n$, ein jedes die Bedingung $H \neq 0$ nicht verletzende System von $2m(n-m)$ Werthen treten lässt.

Nachdem dieser einfachste Fall erledigt ist, soll jetzt weiter, indem

man hier sowohl wie im ganzen weiteren Verlaufe der Arbeit unter x_1, x_2, \dots, x_n irgend eine Permutation der Zahlen $1, 2, \dots, n$ versteht, das Coefficientensystem $a_{\rho\sigma}$, $\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n$, der allgemeinsten zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitution, bei der die Determinante $A_{(\epsilon)}$ für $\epsilon_{x_1} = \dots = \epsilon_{x_m} = -1$, $\epsilon_{x_{m+1}} = \dots = \epsilon_{x_n} = 1$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, in ähnlicher Weise dargestellt werden. Diese allgemeinere Aufgabe lässt sich ohne Mühe lösen, wenn man sie auf die soeben behandelte einfachere zurückführt. Zu dem Ende beachte man zunächst, dass die zu Anfang des Art. 3 aufgestellten Gleichungen (1), welche die nothwendigen und hinreichenden Bedingungen dafür ausdrücken, dass die Grössen a die Coefficienten einer involutorischen Substitution bilden, sich auch, wenn man die Zahlen ρ, σ, σ' durch die Zahlen $x_\rho, x_\sigma, x_{\sigma'}$ beziehungsweise ersetzt und die Gleichung $\delta_{x_\sigma x_{\sigma'}} = \delta_{\sigma\sigma'}$ beachtet, in der Form:

$$\sum_{\rho=1}^{\rho=n} a_{x_\rho x_\sigma} a_{x_{\sigma'} x_\rho} = \delta_{\sigma\sigma'} \quad (\sigma, \sigma' = 1, 2, \dots, n)$$

schreiben lassen. Führt man alsdann n^2 neue Grössen $a'_{\varphi\psi}$, $\varphi, \psi = 1, 2, \dots, n$, ein durch die Gleichungen:

$$a'_{\varphi\psi} = a_{x_\varphi x_\psi}, \quad (\varphi, \psi = 1, 2, \dots, n)$$

so erfüllen diese Grössen a' die Bedingungen:

$$\sum_{\rho=1}^{\rho=n} a'_{\rho\sigma} a'_{\sigma'\rho} = \delta_{\sigma\sigma'} \quad (\sigma, \sigma' = 1, 2, \dots, n)$$

und bilden daher die Coefficienten einer involutorischen Substitution:

$$x_1 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a'_{1\sigma} y_\sigma, \quad x_2 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a'_{2\sigma} y_\sigma, \quad \dots, \quad x_n = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a'_{n\sigma} y_\sigma.$$

Diese Substitution gehört, da $a'_{11} + a'_{22} + \dots + a'_{nn} = a_{x_1 x_1} + a_{x_2 x_2} + \dots + a_{x_n x_n}$ ist, zu derselben Zahl m wie die frühere, und es besitzt zugleich die mit den a' gebildete Determinante $A'_{(\epsilon)}$ für $\epsilon_1 = \dots = \epsilon_m = -1$, $\epsilon_{m+1} = \dots = \epsilon_n = 1$ einen von Null verschiedenen Werth, da sie aus der Determinante $A_{(\epsilon)}$, bei der $\epsilon_{x_1} = \dots = \epsilon_{x_m} = -1$, $\epsilon_{x_{m+1}} = \dots = \epsilon_{x_n} = 1$

ist, hervorgeht, wenn man darin für $v = 1, 2, \dots, n$ die v^{te} Horizontalreihe mit der x_v^{ten} und gleichzeitig die v^{te} Verticalreihe mit der x_v^{ten} vertauscht. Auf Grund des bei der vorhergegangenen Untersuchung gewonnenen Resultates kann man daher das System der Coefficienten a' durch die Gleichungen:

$$a'_{\varphi\psi} = \delta_{\varphi\psi} - \frac{2}{H'} \sum_{\mu=1}^{\mu=m} \sum_{v=1}^{v=m} f'_{\mu\varphi} g'_{v\psi} \bar{h}'_{\mu v} \quad (\varphi, \psi = 1, 2, \dots, n)$$

darstellen, wenn man dabei die $2mn$ Grössen f', g' — aus denen sich die Grössen h', H', \bar{h}' in derselben Weise zusammensetzen, wie die Grössen h, H, \bar{h} aus den Grössen f, g — den Bedingungen:

$$f'_{\mu v} = \delta_{\mu v}, \quad g'_{\mu v} = \delta_{\mu v}, \quad \left(\begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ v = 1, 2, \dots, m \end{matrix} \right)$$

unterwirft und noch der weiteren, dass die von ihnen abhängige Determinante H' einen von Null verschiedenen Werth besitzt. Ersetzt man jetzt auf der linken Seite dieser Gleichung $a'_{\varphi\psi}$ durch $a_{x_\varphi x_\psi}$, auf der rechten $\delta_{\varphi\psi}$ durch $\delta_{x_\varphi x_\psi}$, setzt zugleich in neuer Bezeichnung:

$$f'_{\mu\varphi} = f_{\mu x_\varphi}, \quad g'_{v\psi} = g_{v x_\psi}, \quad \left(\begin{matrix} \mu, v = 1, 2, \dots, m \\ \varphi, \psi = 1, 2, \dots, n \end{matrix} \right)$$

und beachtet, dass alsdann $h'_{\mu v}, H', \bar{h}'_{\mu v}$ in die bei der vorigen Untersuchung mit $h_{\mu v}, H, \bar{h}_{\mu v}$ beziehungsweise bezeichneten Ausdrücke der f, g übergehen, so erhält man die Gleichungen:

$$a_{x_\varphi x_\psi} = \delta_{x_\varphi x_\psi} - \frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^{\mu=m} \sum_{v=1}^{v=m} f_{\mu x_\varphi} g_{v x_\psi} \bar{h}_{\mu v} \quad (\varphi, \psi = 1, 2, \dots, n)$$

und schliesslich, wenn man die Zahlen x_φ, x_ψ , die nur der Bedingung zu genügen haben, Zahlen aus der Reihe $1, 2, \dots, n$ zu sein, mit ρ, σ beziehungsweise bezeichnet, die Gleichungen:

$$a_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} - \frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^{\mu=m} \sum_{v=1}^{v=m} f_{\mu\rho} g_{v\sigma} \bar{h}_{\mu v}. \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

Infolge der den Grössen f', g' auferlegten Bedingungen sind dabei die

Grössen f, g den Bedingungen $f_{\mu\nu} = \delta_{\mu\nu}$, $g_{\mu\nu} = \delta_{\mu\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = 1, 2, \dots, m$, unterworfen und noch der weiteren, dass die von ihnen abhängige Determinante H einen von Null verschiedenen Werth besitzt. Beachtet man nun noch, dass das System der Coefficienten a' das allgemeinste seiner Art ist, da das System der Coefficienten a , der Voraussetzung gemäss, das allgemeinste seiner Art ist, und dass daher die zur Darstellung des Systems der Coefficienten a' benutzten Grössen f', g' keinen weiteren Bedingungen als den oben angegebenen unterworfen werden dürfen, so lässt sich das gewonnene Resultat folgendermassen aussprechen:

»Man erhält die Coefficientensysteme aller zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitutionen:

$$x_1 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{1\sigma} y_{\sigma}, \quad x_2 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{2\sigma} y_{\sigma}, \quad \dots, \quad x_n = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{n\sigma} y_{\sigma},$$

bei denen die Determinante $A_{(\varepsilon)}$ für

$$\varepsilon_{x_1} = \dots = \varepsilon_{x_m} = -1, \quad \varepsilon_{x_{m+1}} = \dots = \varepsilon_{x_n} = 1$$

einen von Null verschiedenen Werth besitzt, und nur diese allein, auch jedes derselben nur einmal, wenn man

$$a_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} - \frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^{\mu=m} \sum_{\nu=1}^{\nu=m} f_{\mu\rho} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\mu\nu} \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

setzt, dabei von den $2mn$ Grössen:

$$\begin{array}{cccccc} f_{11}, & f_{12}, & \dots, & f_{1n}, & g_{11}, & g_{12}, & \dots, & g_{1n}, \\ . & . & \dots & . & . & . & \dots & . \\ f_{m1}, & f_{m2}, & \dots, & f_{mn}, & g_{m1}, & g_{m2}, & \dots, & g_{mn}, \end{array}$$

— aus denen sich die Grössen h den Gleichungen:

$$h_{\mu\nu} = \sum_{\tau=1}^{\tau=n} f_{\mu\tau} g_{\nu\tau} \quad (\mu, \nu = 1, 2, \dots, m)$$

gemäss zusammensetzen, während H die Determinante $\Sigma \pm h_{11} \dots h_{mm}$, $\bar{h}_{\mu\nu}$ die Adjuncte des Elementes $h_{\mu\nu}$ in der Determinante H bezeichnet —

die $2m^2$ Grössen $f_{\mu\alpha\nu}, g_{\mu\alpha\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\alpha = 1, 2, \dots, m$ durch die Gleichungen:

$$f_{\mu\alpha\nu} = \delta_{\mu\nu}, \quad g_{\mu\alpha\nu} = \delta_{\mu\nu} \quad (\mu, \alpha = 1, 2, \dots, m)$$

definiert und alsdann an Stelle der $2m(n-m)$ übrigen Grössen $f_{\mu\alpha\nu}, g_{\mu\alpha\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\alpha = m+1, \dots, n$, ein jedes die Bedingung $H \neq 0$ nicht verletzende System von $2m(n-m)$ Werthen treten lässt.

Nachdem auf diese Weise gezeigt ist, dass man das Coefficientensystem einer jeden zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitution in der durch die Gleichungen:

$$a_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} - \frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m f_{\mu\rho} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\mu\nu} \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

bestimmten Gestalt darstellen kann, soll jetzt schliesslich nachgewiesen werden, dass diese Gleichungen auch dann noch das Coefficientensystem einer zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitution darstellen, wenn für die $2mn$ Grössen f, g nur die einzige Bedingung aufrecht erhalten wird, dass die von ihnen abhängige Determinante H einen von Null verschiedenen Werth besitzt. Zu dem Ende führe man in das allgemeine Glied der Summe $\sum_{\rho=1}^n a_{\rho\sigma} a_{\sigma\rho}$ an Stelle von $a_{\rho\sigma}$ und $a_{\sigma\rho}$ die ihnen auf Grund der letzten Gleichung entsprechenden Ausdrücke ein, setze also:

$$a_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} - \frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m f_{\mu\rho} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\mu\nu}, \quad a_{\sigma\rho} = \delta_{\sigma\rho} - \frac{2}{H} \sum_{\mu'=1}^m \sum_{\nu'=1}^m f_{\mu'\sigma'} g_{\nu'\rho} \bar{h}_{\mu'\nu'}.$$

Man erhält dann durch passende Umformungen:

$$\begin{aligned} \sum_{\rho=1}^n a_{\rho\sigma} a_{\sigma\rho} &= \delta_{\sigma\sigma} - \frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m f_{\mu\sigma'} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\mu\nu} - \frac{2}{H} \sum_{\mu'=1}^m \sum_{\nu'=1}^m f_{\mu'\sigma'} g_{\nu'\sigma} \bar{h}_{\mu'\nu'} \\ &\quad + \frac{4}{H^2} \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m \bar{h}_{\mu\nu} \sum_{\mu'=1}^m \sum_{\nu'=1}^m f_{\mu'\sigma'} g_{\nu'\sigma} \bar{h}_{\mu'\nu'} \left(\sum_{\rho=1}^n f_{\mu\rho} g_{\nu'\rho} \right) \\ &= \delta_{\sigma\sigma} - \frac{4}{H} \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m f_{\mu\sigma'} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\mu\nu} \\ &\quad + \frac{4}{H^2} \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m \bar{h}_{\mu\nu} \sum_{\mu'=1}^m \sum_{\nu'=1}^m f_{\mu'\sigma'} g_{\nu'\sigma} \bar{h}_{\mu'\nu'} h_{\mu\nu} = \delta_{\sigma\sigma}, \end{aligned}$$

und es ist damit zunächst bewiesen, dass die oben definirten Grössen a stets die Coefficienten einer involutorischen Substitution sind. Dass diese involutorische Substitution auch stets zur Zahl m gehört, folgt aus der Gleichung:

$$\sum_{x=1}^{x=n} a_{xx} = n - \frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^{\mu=m} \sum_{v=1}^{v=m} \bar{h}_{\mu v} \left(\sum_{x=1}^{x=n} f_{\mu x} g_{vx} \right) = n - \frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^{\mu=m} \sum_{v=1}^{v=m} \bar{h}_{\mu v} h_{\mu v} = n - 2m.$$

Damit ist die zu Anfang des Artikels gestellte Aufgabe gelöst, und es lassen sich jetzt die gewonnenen Resultate in den folgenden Satz zusammenfassen:

»Man erhält die Coefficientensysteme aller zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitutionen:

$$x_1 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{1\sigma} y_{\sigma}, \quad x_2 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{2\sigma} y_{\sigma}, \quad \dots, \quad x_n = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{n\sigma} y_{\sigma},$$

wenn man

$$a_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} - \frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^{\mu=m} \sum_{v=1}^{v=m} f_{\mu\rho} g_{v\sigma} \bar{h}_{\mu v} \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

setzt und alsdann an Stelle der $2mn$ Grössen:

$$\begin{array}{cccccc} f_{11}, & f_{12}, & \dots, & f_{1n}, & g_{11}, & g_{12}, & \dots, & g_{1n}, \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ f_{m1}, & f_{m2}, & \dots, & f_{mn}, & g_{m1}, & g_{m2}, & \dots, & g_{mn}, \end{array}$$

— aus denen sich die Grössen h den Gleichungen:

$$h_{\mu v} = \sum_{\tau=1}^{\tau=n} f_{\mu\tau} g_{v\tau} \quad (\mu, v = 1, 2, \dots, m)$$

gemäss zusammensetzen, während H die Determinante $\Sigma \pm h_{11} \dots h_{mm}$, $\bar{h}_{\mu v}$ die Adjuncte des Elementes $h_{\mu v}$ in der Determinante H bezeichnet — ein jedes die Bedingung $H \neq 0$ nicht verletzende System von $2mn$ Werthen treten lässt. Will man von diesen Coefficientensystemen nur diejenigen erhalten, bei denen — unter x_1, x_2, \dots, x_n irgend eine Permutation der Zahlen $1, 2, \dots, n$

verstanden — die Determinante $A_{(\epsilon)}$ für

$$\epsilon_{x_1} = \dots = \epsilon_{x_m} = -1, \quad \epsilon_{x_{m+1}} = \dots = \epsilon_{x_n} = 1$$

einen von Null verschiedenen Werth besitzt, so braucht man nur den $2m^2$ Grössen

$f_{\mu x_\nu}, g_{\mu x_\nu}, \begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = 1, 2, \dots, m \end{matrix}$, die durch die Gleichungen:

$$f_{\mu x_\nu} = \delta_{\mu\nu}, \quad g_{\mu x_\nu} = \delta_{\mu\nu}, \quad \left(\begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = 1, 2, \dots, m \end{matrix} \right)$$

bestimmten Werthe beizulegen und alsdann an Stelle der $2m(n-m)$ übrigen Grössen $f_{\mu x_\nu}, g_{\mu x_\nu}, \begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = m+1, \dots, n \end{matrix}$, ein jedes die Bedingung $H \neq 0$ nicht verletzende System von $2m(n-m)$ Werthen treten zu lassen. Man erhält auf diese Weise die Coefficientensysteme aller zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitutionen, bei denen die Determinante $A_{(\epsilon)}$ für

$$\epsilon_{x_1} = \dots = \epsilon_{x_m} = -1, \quad \epsilon_{x_{m+1}} = \dots = \epsilon_{x_n} = 1$$

einen von Null verschiedenen Werth besitzt, und nur diese allein, auch jedes derselben nur einmal.

5.

Unter Zugrundelegung der am Ende des vorigen Artikels für die Coefficienten a der allgemeinsten zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitution gefundenen Ausdrücke soll jetzt die mit diesen Coefficienten a gebildete Determinante $A_{(\epsilon)}$ für den Fall, dass irgend m der Grössen ϵ den Werth -1 , die übrigen $n-m$ den Werth $+1$ haben, berechnet werden. Dass diese Determinante stets den Werth Null besitzt, wenn weniger oder mehr als m der Grössen ϵ den Werth -1 , die übrigen den Werth $+1$ haben, ist schon in Art. 3 bewiesen worden.

Der Fall, wo $\epsilon_1 = \dots = \epsilon_m = -1, \epsilon_{m+1} = \dots = \epsilon_n = 1$ ist, soll zunächst behandelt werden. In diesem Falle ist:

$$A_{(\epsilon)} = \begin{vmatrix} a_{11}-1 & \dots & a_{1m} & a_{1,m+1} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mm}-1 & a_{m,m+1} & \dots & a_{mn} \\ a_{m+1,1} & \dots & a_{m+1,m} & a_{m+1,m+1}+1 & \dots & a_{m+1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nm} & a_{n,m+1} & \dots & a_{nn}+1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} c_{11} & \dots & c_{1m} & c_{1,m+1} & \dots & c_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{m1} & \dots & c_{mm} & c_{m,m+1} & \dots & c_{mn} \\ c_{m+1,1} & \dots & c_{m+1,m} & c_{m+1,m+1} & \dots & c_{m+1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & \dots & c_{nm} & c_{n,m+1} & \dots & c_{nn} \end{vmatrix},$$

wobei

$$\text{für } \begin{matrix} \rho = 1, 2, \dots, m \\ \sigma = 1, 2, \dots, n \end{matrix} \quad c_{\rho\sigma} = -\frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m f_{\mu\rho} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\mu\nu},$$

$$\text{für } \begin{matrix} \rho = m+1, \dots, n \\ \sigma = 1, 2, \dots, n \end{matrix} \quad c_{\rho\sigma} = 2\delta_{\rho\sigma} - \frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m f_{\mu\rho} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\mu\nu}$$

ist. Die zu berechnende Determinante $A_{(\epsilon)}$ erhält man aber auch, wenn man das Product der drei Determinanten:

$$\begin{vmatrix} -2\frac{\bar{h}_{11}}{H} & \dots & -2\frac{\bar{h}_{1m}}{H} & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & & \vdots & & & \\ -2\frac{\bar{h}_{m1}}{H} & \dots & -2\frac{\bar{h}_{mm}}{H} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \dots & 0 & 2 & \dots & 0 \\ \vdots & & \vdots & & & \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 2 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} f_{11} & \dots & f_{1m} & f_{1,m+1} & \dots & f_{1n} \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ f_{m1} & \dots & f_{mm} & f_{m,m+1} & \dots & f_{mn} \\ 0 & \dots & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} g_{11} & \dots & g_{1m} & g_{1,m+1} & \dots & g_{1n} \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ g_{m1} & \dots & g_{mm} & g_{m,m+1} & \dots & g_{mn} \\ 0 & \dots & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 1 \end{vmatrix}$$

auf Grund der Multiplicationsregel:

$$\begin{vmatrix} e_{11} & \dots & e_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ e_{n1} & \dots & e_{nn} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} f_{11} & \dots & f_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ f_{n1} & \dots & f_{nn} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} g_{11} & \dots & g_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ g_{n1} & \dots & g_{nn} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m e_{\mu\nu} f_{\mu 1} g_{\nu 1} & \dots & \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m e_{\mu\nu} f_{\mu 1} g_{\nu n} \\ \vdots & & \vdots \\ \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m e_{\mu\nu} f_{\mu n} g_{\nu 1} & \dots & \sum_{\mu=1}^m \sum_{\nu=1}^m e_{\mu\nu} f_{\mu n} g_{\nu n} \end{vmatrix},$$

bildet. Man hat daher in diesem Falle:

$$A_{(\epsilon)} = (-1)^m \frac{2^n}{H} \begin{vmatrix} f_{11} & \dots & f_{1m} \\ \vdots & & \vdots \\ f_{m1} & \dots & f_{mm} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} g_{11} & \dots & g_{1m} \\ \vdots & & \vdots \\ g_{m1} & \dots & g_{mm} \end{vmatrix}.$$

$$\begin{matrix} \epsilon_1 & = \dots = \epsilon_m & = -1 \\ \epsilon_{m+1} & = \dots = \epsilon_n & = 1 \end{matrix}$$

Nachdem dieser einfachste Fall erledigt ist, kann man die Determinante $A_{(\epsilon)}$ nun auch für den Fall, dass

$$\epsilon_{x_1} = \dots = \epsilon_{x_m} = -1, \quad \epsilon_{x_{m+1}} = \dots = \epsilon_{x_n} = 1$$

ist, berechnen. Zu dem Ende hat man nur zu beachten, dass diese allgemeinere Aufgabe sich auf die soeben behandelte zurückführen lässt,

indem man bei der jetzt zu berechnenden Determinante $A_{(\varepsilon)}$ für $\nu = 1; 2, \dots, n$ die ν^{te} Horizontalreihe mit der x_{ν}^{ten} , gleichzeitig aber auch die ν^{te} Verticalreihe mit der x_{ν}^{ten} vertauscht und im übrigen in derselben Weise verfährt, wie es im einfacheren Falle geschehen. Man erhält dann schliesslich:

$$A_{(\varepsilon)} = (-1)^m \frac{2^n}{H} \begin{vmatrix} f_{1x_1} & \dots & f_{1x_m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{mx_1} & \dots & f_{mx_m} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} g_{1x_1} & \dots & g_{1x_m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{mx_1} & \dots & g_{mx_m} \end{vmatrix}.$$

$$\varepsilon_{x_1} = \dots = \varepsilon_{x_m} = -1$$

$$\varepsilon_{x_{m+1}} = \dots = \varepsilon_{x_n} = 1$$

Aus dem gewonnenen Resultate ergibt sich nun unmittelbar der Satz:

»Die mit den Coefficienten $a_{\rho\sigma}$, $\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n$, der am Ende des Art. 4 aufgestellten, allgemeinsten zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitution gebildete Determinante $A_{(\varepsilon)}$ hat für

$$\varepsilon_{x_1} = \dots = \varepsilon_{x_m} = -1, \quad \varepsilon_{x_{m+1}} = \dots = \varepsilon_{x_n} = 1$$

dann aber auch nur dann den Werth Null, wenn wenigstens eine der beiden Determinanten:

$$\begin{vmatrix} f_{1x_1} & \dots & f_{1x_m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{mx_1} & \dots & f_{mx_m} \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} g_{1x_1} & \dots & g_{1x_m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{mx_1} & \dots & g_{mx_m} \end{vmatrix}$$

den Werth Null besitzt.«

Da die Grössen f, g nur der Bedingung $H \neq 0$ unterworfen sind, so wird im Allgemeinen eine jede der $\binom{n}{m}$ Determinanten $A_{(\varepsilon)}$, bei denen m der Grössen ε den Werth -1 , die übrigen $n-m$ dagegen den Werth $+1$ haben, einen von Null verschiedenen Werth besitzen, und es lässt sich demgemäss, wie schon in Art. 3 erwähnt wurde, das Coefficientensystem einer zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitution im Allgemeinen auf $\binom{n}{m}$ verschiedene Weisen den Gleichungen (2) des Art. 3 entsprechend darstellen.

6.

Die am Ende des Art. 4 gewonnenen, durch die Gleichungen:

$$a_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} - \frac{2}{H} \sum_{\mu=1}^{\mu=m} \sum_{\nu=1}^{\nu=m} f_{\mu\rho} g_{\nu\sigma} \bar{h}_{\mu\nu} \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

bestimmten Ausdrücke für die Coefficienten a der allgemeinsten zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitution sollen jetzt in eine übersichtlichere Gestalt gebracht werden.

Zu dem Ende setze man zur Abkürzung, indem man unter $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_m$ Zahlen aus der Reihe $1, 2, \dots, n$ versteht:

$$\begin{vmatrix} f_{1\varphi_1} & \dots & f_{1\varphi_m} \\ \cdot & \dots & \cdot \\ f_{m\varphi_1} & \dots & f_{m\varphi_m} \end{vmatrix} = F_{\varphi_1\varphi_2\dots\varphi_m}, \quad \begin{vmatrix} g_{1\varphi_1} & \dots & g_{1\varphi_m} \\ \cdot & \dots & \cdot \\ g_{m\varphi_1} & \dots & g_{m\varphi_m} \end{vmatrix} = G_{\varphi_1\varphi_2\dots\varphi_m}$$

und stelle zunächst, unter Benutzung dieser neuen Bezeichnungsweise, die Determinante $H = \Sigma \pm h_{11} \dots h_{mm}$, bei der allgemein

$$h_{\mu\nu} = \sum_{\tau=1}^{\tau=n} f_{\mu\tau} g_{\nu\tau}$$

ist, auf Grund eines bekannten Determinantensatzes*) als Summe von Producten je zweier Determinanten, von denen die eine nur Grössen f , die andere nur Grössen g enthält, dar. Es ergibt sich auf diese Weise:

$$H = \sum_{[\varphi_1\varphi_2\dots\varphi_m]} F_{\varphi_1\varphi_2\dots\varphi_m} G_{\varphi_1\varphi_2\dots\varphi_m},$$

wobei das auf der rechten Seite stehende Summenzeichen andeuten soll, dass die Summe der Producte zu bilden ist, welche aus dem Producte $F_{\varphi_1\varphi_2\dots\varphi_m} G_{\varphi_1\varphi_2\dots\varphi_m}$ hervorgehen, wenn man darin an Stelle des Systems

*) BALTZER, R., Theorie und Anwendung der Determinanten. 5. Aufl. § 6, 1. Leipzig, Hirzel, 1881.

der m Buchstaben $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_m$ der Reihe nach eine jede der $\binom{n}{m}$ Combinationen zur m^{ten} Classe ohne Wiederholung, welche man aus den Zahlen $1, 2, \dots, n$ als Elementen bilden kann, treten lässt. Beachtet man dann noch, dass das Product $F_{\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_m} G_{\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_m}$ seinen Werth nicht ändert, wenn man an Stelle der Zahlen $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_m$ irgend eine Permutation derselben setzt, und dass dieses Product stets den Werth Null besitzt, wenn die Zahlen $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_m$ nicht sämmtlich von einander verschieden sind, so erkennt man, dass die letzte Gleichung auch in die Form:

$$H = \frac{1}{m!} \sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \sum_{\varphi_2=1}^{\varphi_2=n} \dots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_m} G_{\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_m}$$

gebracht werden kann.

Auf Grund des erwähnten Determinantensatzes stelle man weiter auch die mit $\bar{h}_{\mu\nu}$ bezeichnete Adjuncte des Elementes $h_{\mu\nu}$ in der Determinante H als Summe von Producten je zweier Determinanten, von denen die eine nur Grössen f , die andere nur Grössen g enthält, dar. Es ergibt sich auf diese Weise die Gleichung:

$$\bar{h}_{\mu\nu} = \frac{(-1)^{\mu+\nu}}{(m-1)!} \sum_{\varphi_2=1}^{\varphi_2=n} \sum_{\varphi_3=1}^{\varphi_3=n} \dots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} \begin{vmatrix} f_{1\varphi_2} & f_{1\varphi_3} & \dots & f_{1\varphi_m} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ f_{\mu-1,\varphi_2} & f_{\mu-1,\varphi_3} & \dots & f_{\mu-1,\varphi_m} \\ f_{\mu+1,\varphi_2} & f_{\mu+1,\varphi_3} & \dots & f_{\mu+1,\varphi_m} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ f_{m\varphi_2} & f_{m\varphi_3} & \dots & f_{m\varphi_m} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} g_{1\varphi_2} & g_{1\varphi_3} & \dots & g_{1\varphi_m} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ g_{\nu-1,\varphi_2} & g_{\nu-1,\varphi_3} & \dots & g_{\nu-1,\varphi_m} \\ g_{\nu+1,\varphi_2} & g_{\nu+1,\varphi_3} & \dots & g_{\nu+1,\varphi_m} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ g_{m\varphi_2} & g_{m\varphi_3} & \dots & g_{m\varphi_m} \end{vmatrix}.$$

Nun stellt aber die auf der rechten Seite dieser Gleichung an erster Stelle stehende Determinante nach Multiplication mit $(-1)^{\mu+1}$ die Adjuncte des Elementes $f_{\mu\varphi_1}$ in der oben mit $F_{\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_m}$ bezeichneten Determinante, die an zweiter Stelle stehende Determinante nach Multiplication mit $(-1)^{\nu+1}$ die Adjuncte des Elementes $g_{\nu\varphi_1}$ in der oben mit $G_{\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_m}$ bezeichneten Determinante dar, und man kann daher, unter Verwendung dieser Adjuncten, die für $\bar{h}_{\mu\nu}$ gewonnene Gleichung auch in die Form:

$$\bar{h}_{\mu\nu} = \frac{1}{(m-1)!} \sum_{\varphi_2=1}^{\varphi_2=n} \cdots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} \frac{\partial F_{\varphi_1 \varphi_2 \cdots \varphi_m}}{\partial f_{\mu \varphi_1}} \frac{\partial G_{\varphi_1 \varphi_2 \cdots \varphi_m}}{\partial g_{\nu \varphi_1}} \quad (\mu, \nu = 1, 2, \dots, m)$$

bringen.

Führt man jetzt die so für H und $\bar{h}_{\mu\nu}$ gewonnenen Ausdrücke in die rechte Seite der für $a_{\rho\sigma}$ zu Anfang des Artikels aufgestellten Gleichung ein und beachtet, dass

$$\sum_{\mu=1}^{\mu=m} f_{\mu\rho} \frac{\partial F_{\varphi_1 \varphi_2 \cdots \varphi_m}}{\partial f_{\mu \varphi_1}} = F_{\rho \varphi_2 \cdots \varphi_m}, \quad \sum_{\nu=1}^{\nu=m} g_{\nu\sigma} \frac{\partial G_{\varphi_1 \varphi_2 \cdots \varphi_m}}{\partial g_{\nu \varphi_1}} = G_{\sigma \varphi_2 \cdots \varphi_m}$$

$$(\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

ist, so geht aus der genannten Gleichung schliesslich die Gleichung:

$$a_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} - 2m \frac{\sum_{\varphi_2=1}^{\varphi_2=n} \cdots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\rho \varphi_2 \cdots \varphi_m} G_{\sigma \varphi_2 \cdots \varphi_m}}{\sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \sum_{\varphi_2=1}^{\varphi_2=n} \cdots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\varphi_1 \varphi_2 \cdots \varphi_m} G_{\varphi_1 \varphi_2 \cdots \varphi_m}} \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

hervor, welche die gewünschte Darstellung der Coefficienten a liefert.

Die auf der rechten Seite dieser Gleichung in den Determinanten F, G als Elemente auftretenden $2mn$ Grössen f, g sind nur der Bedingung $H \neq 0$, oder, was dasselbe, der Bedingung:

$$\sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \cdots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\varphi_1 \cdots \varphi_m} G_{\varphi_1 \cdots \varphi_m} \neq 0$$

unterworfen. Die letzte Ungleichung kann aber nur bestehen, wenn die Glieder der auf ihrer linken Seite stehenden Summe nicht sämtlich den Werth Null besitzen. Mit Rücksicht darauf soll jetzt, indem man, wie früher, unter x_1, x_2, \dots, x_n irgend eine Permutation der Zahlen $1, 2, \dots, n$ versteht, für die weitere Untersuchung die Annahme gemacht werden, dass speciell:

$$F_{x_1 \cdots x_m} G_{x_1 \cdots x_m} \neq 0$$

sei, eine Annahme, die nach dem im vorigen Artikel Bewiesenen nichts anderes aussagt, als dass die mit den Grössen a gebildete Determinante $A_{(e)}$ für $\epsilon_{x_1} = \dots = \epsilon_{x_m} = -1$, $\epsilon_{x_{m+1}} = \dots = \epsilon_{x_n} = 1$ einen von Null verschiedenen Werth besitzen soll. Auf Grund dieser Annahme lässt sich dann der für $a_{\rho\sigma}$ zuletzt gewonnene Ausdruck in folgender Weise umformen.

Man definire zunächst $2mn$ Grössen $f'_{\nu\tau}$, $g'_{\nu\tau}$, $\nu = 1, 2, \dots, m$, $\tau = 1, 2, \dots, n$, durch die Gleichungen:

$$(1) \quad f'_{\nu\tau} = \frac{F_{x_1 \dots x_{\nu-1} \tau x_{\nu+1} \dots x_m}}{F_{x_1 x_2 \dots x_m}}, \quad g'_{\nu\tau} = \frac{G_{x_1 \dots x_{\nu-1} \tau x_{\nu+1} \dots x_m}}{G_{x_1 x_2 \dots x_m}}$$

oder durch die damit äquivalenten Gleichungen:

$$(1') \quad f'_{\nu\tau} = \frac{1}{F_{x_1 \dots x_m}} \sum_{\mu=1}^{\mu=m} f_{\mu\tau} \frac{\partial F_{x_1 \dots x_m}}{\partial f_{\mu x_\nu}}, \quad g'_{\nu\tau} = \frac{1}{G_{x_1 \dots x_m}} \sum_{\mu=1}^{\mu=m} g_{\mu\tau} \frac{\partial G_{x_1 \dots x_m}}{\partial g_{\mu x_\nu}},$$

$$\left(\begin{array}{l} \nu = 1, 2, \dots, m \\ \tau = 1, 2, \dots, n \end{array} \right)$$

multiplicire alsdann, indem man unter μ' eine Zahl aus der Reihe $1, 2, \dots, m$ versteht, linke und rechte Seite der ersten unter (1') angeschriebenen Gleichung mit $f_{\mu'x_\nu}$, linke und rechte Seite der zweiten unter (1') angeschriebenen Gleichung mit $g_{\mu'x_\nu}$ und summire hierauf bei beiden Gleichungen nach ν von 1 bis m . Es entstehen auf diese Weise, wenn man noch in den Endresultaten, die den Index μ nicht mehr enthalten, den Accent bei μ' unterdrückt, die Gleichungen:

$$(2) \quad f_{\mu\tau} = \sum_{\nu=1}^{\nu=m} f_{\mu x_\nu} f'_{\nu\tau}, \quad g_{\mu\tau} = \sum_{\nu=1}^{\nu=m} g_{\mu x_\nu} g'_{\nu\tau} \quad \left(\begin{array}{l} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \tau = 1, 2, \dots, n \end{array} \right)$$

Ersetzt man jetzt in den an früherer Stelle mit $F_{\varphi_1 \dots \varphi_m}$, $G_{\varphi_1 \dots \varphi_m}$ bezeichneten Determinanten die Grössen f, g durch die aus den Gleichungen (2) dafür sich ergebenden Ausdrücke und stellt alsdann eine jede dieser beiden Determinanten als Product zweier Determinanten dar, so erhält man zunächst, wenn man noch zur Abkürzung:

$$\begin{vmatrix} f'_{1\varphi_1} & \cdots & f'_{1\varphi_m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ f'_{m\varphi_1} & \cdots & f'_{m\varphi_m} \end{vmatrix} = F'_{\varphi_1 \dots \varphi_m}, \quad \begin{vmatrix} g'_{1\varphi_1} & \cdots & g'_{1\varphi_m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ g'_{m\varphi_1} & \cdots & g'_{m\varphi_m} \end{vmatrix} = G'_{\varphi_1 \dots \varphi_m}$$

setzt, die Gleichungen:

$$F_{\varphi_1 \dots \varphi_m} = F_{x_1 \dots x_m} F'_{\varphi_1 \dots \varphi_m}, \quad G_{\varphi_1 \dots \varphi_m} = G_{x_1 \dots x_m} G'_{\varphi_1 \dots \varphi_m}.$$

Führt man nun noch in die für $a_{\rho\sigma}$ zuletzt gefundene Gleichung an Stelle der Grössen F, G die soeben dafür gewonnenen Ausdrücke ein, so ergibt sich schliesslich für $a_{\rho\sigma}$ die Gleichung:

$$a_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} - 2m \frac{\sum_{\varphi_2=1}^{\varphi_2=n} \cdots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F'_{\rho \varphi_2 \dots \varphi_m} G'_{\sigma \varphi_2 \dots \varphi_m}}{\sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \sum_{\varphi_2=1}^{\varphi_2=n} \cdots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F'_{\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_m} G'_{\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_m}} \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

Auf diese Weise sind die Coefficienten a der allgemeinsten zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitution, bei der die Determinante $A(\epsilon)$ für $\epsilon_{x_1} = \dots = \epsilon_{x_m} = -1$, $\epsilon_{x_{m+1}} = \dots = \epsilon_{x_n} = 1$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, als rationale Functionen der $2mn$ Grössen $f'_{\mu\tau}, g'_{\mu\tau}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\tau = 1, 2, \dots, n$, dargestellt. Von diesen $2mn$ Grössen f', g' besitzen die $2m^2$ Grössen $f'_{\mu x_\nu}, g'_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = 1, 2, \dots, m$, wie sich aus den Definitionsgleichungen (1) unmittelbar ergibt, die durch die Gleichungen:

$$f'_{\mu x_\nu} = \delta_{\mu\nu}, \quad g'_{\mu x_\nu} = \delta_{\mu\nu} \quad \left(\begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = 1, 2, \dots, m \end{matrix} \right)$$

bestimmten Zahlenwerthe, während die $2m(n-m)$ übrigen Grössen $f'_{\mu x_\nu}, g'_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = m+1, \dots, n$, rationale Functionen der $2mn$, im Rahmen der Bedingungen:

$$F_{x_1 \dots x_m} G_{x_1 \dots x_m} \neq 0, \quad \sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \cdots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\varphi_1 \dots \varphi_m} G_{\varphi_1 \dots \varphi_m} \neq 0$$

frei beweglichen Parameter $f_{\mu\tau}, g_{\mu\tau}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\tau = 1, 2, \dots, n$, sind. Legt man

nun den $2m^2$ Grössen $f'_{\mu x_\nu}, g'_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = 1, 2, \dots, m$, irgend welche feste, die Bedingung $F_{x_1 \dots x_m} G_{x'_1 \dots x'_m} \neq 0$ nicht verletzende Werthe bei und lässt alsdann an Stelle der $2m(n-m)$ übrigen Grössen $f_{\mu x_\nu}, g_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = m+1, \dots, n$, ein jedes die Bedingung:

$$\sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \dots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\varphi_1 \dots \varphi_m} G_{\varphi_1 \dots \varphi_m} \neq 0$$

nicht verletzende System von $2m(n-m)$ Werthen treten, so tritt — da bei festgehaltenen Grössen $f_{\mu x_\nu}, g_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = 1, 2, \dots, m$, die Gleichungen (1') zu jedem Systeme von $2m(n-m)$ Grössen $f_{\mu\tau}, g_{\mu\tau}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\tau = x_{m+1}, \dots, x_n$, ein bestimmtes System von $2m(n-m)$ Grössen $f'_{\nu\tau}, g'_{\nu\tau}$, $\nu = 1, 2, \dots, m$, $\tau = x_{m+1}, \dots, x_n$, und umgekehrt die Gleichungen (2) zu jedem Systeme von $2m(n-m)$ Grössen $f'_{\nu\tau}, g'_{\nu\tau}$, $\nu = 1, 2, \dots, m$, $\tau = x_{m+1}, \dots, x_n$, ein bestimmtes System von $2m(n-m)$ Grössen $f_{\mu\tau}, g_{\mu\tau}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\tau = x_{m+1}, \dots, x_n$, liefern, zugleich aber auch die Beziehung $F_{\varphi_1 \dots \varphi_m} G_{\varphi_1 \dots \varphi_m} = F_{x_1 \dots x_m} G_{x'_1 \dots x'_m} F'_{\varphi_1 \dots \varphi_m} G'_{\varphi_1 \dots \varphi_m}$ besteht — an Stelle der $2m(n-m)$ Grössen $f'_{\mu x_\nu}, g'_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = m+1, \dots, n$, ein jedes der Bedingung:

$$\sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \dots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F'_{\varphi_1 \dots \varphi_m} G'_{\varphi_1 \dots \varphi_m} \neq 0$$

genügende System von $2m(n-m)$ Werthen, und kein anderes, auch jedes nur einmal. Beachtet man dann noch, dass die für die Grössen a zuletzt gefundenen Ausdrücke von den Grössen f', g' in derselben Weise abhängen, wie die auf Seite 31 dafür gewonnenen Ausdrücke von den Grössen f, g , dass aber auch die $2m^2$ Grössen $f'_{\mu x_\nu}, g'_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = 1, 2, \dots, m$, infolge ihrer Definition den Gleichungen:

$$f'_{\mu x_\nu} = \delta_{\mu\nu}, \quad g'_{\mu x_\nu} = \delta_{\mu\nu} \quad \left(\begin{array}{l} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = 1, 2, \dots, m \end{array} \right)$$

genügen, und dass daher, in Gemässheit des in Art. 4 an zweiter Stelle

ausgesprochenen Resultates, die zuletzt für die Grössen a gefundenen Gleichungen die Coefficientensysteme aller zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitutionen, bei denen $A_{(\epsilon)}$ für $\epsilon_{x_1} = \dots = \epsilon_{x_m} = -1$, $\epsilon_{x_{m+1}} = \dots = \epsilon_{x_n} = 1$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, und nur diese allein, auch jedes derselben nur einmal liefern, wenn an Stelle der $2m(n-m)$ Grössen $f'_{\mu x_\nu}$, $g'_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = m+1, \dots, n$, ein jedes die Bedingung:

$$\sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \dots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F'_{\varphi_1 \dots \varphi_m} G'_{\varphi_1 \dots \varphi_m} \neq 0$$

nicht verletzende System von $2m(n-m)$ Werthen tritt, so lassen sich die Resultate der in diesem Artikel durchgeführten Untersuchungen in den folgenden Satz zusammenfassen:

»Man erhält die Coefficientensysteme aller zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitutionen:

$$x_1 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{1\sigma} y_\sigma, \quad x_2 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{2\sigma} y_\sigma, \quad \dots, \quad x_n = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{n\sigma} y_\sigma,$$

und zwar jedes derselben unendlich oft, wenn man

$$a_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} - 2m \frac{\sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \dots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\rho \varphi_1 \dots \varphi_m} G_{\sigma \varphi_1 \dots \varphi_m}}{\sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \sum_{\varphi_2=1}^{\varphi_2=n} \dots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_m} G_{\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_m}} \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

setzt und alsdann an Stelle der $2mn$ Grössen:

$$\begin{array}{cccc} f_{11}, & f_{12}, & \dots, & f_{1n}, \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ f_{m1}, & f_{m2}, & \dots, & f_{mn}, \end{array} \quad \begin{array}{cccc} g_{11}, & g_{12}, & \dots, & g_{1n}, \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ g_{m1}, & g_{m2}, & \dots, & g_{mn}, \end{array}$$

— aus denen sich die Grössen F, G den Gleichungen:

$$F_{\varphi_1 \dots \varphi_m} = \begin{vmatrix} f_{1\varphi_1} & \dots & f_{1\varphi_m} \\ \cdot & \dots & \cdot \\ f_{m\varphi_1} & \dots & f_{m\varphi_m} \end{vmatrix}, \quad G_{\varphi_1 \dots \varphi_m} = \begin{vmatrix} g_{1\varphi_1} & \dots & g_{1\varphi_m} \\ \cdot & \dots & \cdot \\ g_{m\varphi_1} & \dots & g_{m\varphi_m} \end{vmatrix}$$

gemäss zusammensetzen — ein jedes die Bedingung:

$$\sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \cdots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\varphi_1 \dots \varphi_m} G_{\varphi_1 \dots \varphi_m} \neq 0$$

nicht verletzende System von $2mn$ Werthen treten lässt. Will man von diesen Coefficientensystemen nur diejenigen erhalten, bei denen — unter x_1, x_2, \dots, x_n irgend eine Permutation der Zahlen $1, 2, \dots, n$ verstanden — die Determinante $A_{(\varepsilon)}$ für $\varepsilon_{x_1} = \dots = \varepsilon_{x_m} = -1$, $\varepsilon_{x_{m+1}} = \dots = \varepsilon_{x_n} = 1$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, so braucht man nur den $2m^2$ Grössen $f_{\mu x_\nu}, g_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = 1, 2, \dots, m$, irgend welche feste, der Bedingung:

$$F_{x_1 \dots x_m} G_{x_1 \dots x_m} \neq 0$$

genügende Werthe beizulegen und alsdann an Stelle der $2m(n-m)$ übrigen Grössen $f_{\mu x_\nu}, g_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = m+1, \dots, n$, ein jedes die Bedingung:

$$\sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \cdots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\varphi_1 \dots \varphi_m} G_{\varphi_1 \dots \varphi_m} \neq 0$$

nicht verletzende System von $2m(n-m)$ Werthen treten zu lassen. Man erhält auf diese Weise die Coefficientensysteme aller zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitutionen, bei denen die Determinante $A_{(\varepsilon)}$ für

$$\varepsilon_{x_1} = \dots = \varepsilon_{x_m} = -1, \quad \varepsilon_{x_{m+1}} = \dots = \varepsilon_{x_n} = 1$$

einen von Null verschiedenen Werth besitzt, und nur diese allein, auch jedes derselben nur einmal. Zugleich erkennt man, dass die Coefficienten a der allgemeinsten derartigen Substitution, die nach dem soeben Bemerkten rationale Functionen der $2m(n-m)$ Grössen $f_{\mu x_\nu}, g_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = m+1, \dots, n$, sind, nicht als analytische Functionen von weniger als $2m(n-m)$ Parametern dargestellt werden können.

Aus dem vorstehenden Satze geht der am Schlusse des Art. 4 ausgesprochene Satz als besonderer Fall hervor, wenn man den $2m^2$ Grössen

$f_{\mu x_\nu}, g_{\mu x_\nu}$ $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = 1, 2, \dots, m$, die durch die Gleichungen:

$$f_{\mu x_\nu} = \delta_{\mu\nu}, \quad g_{\mu x_\nu} = \delta_{\mu\nu} \quad \left(\begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = 1, 2, \dots, m \end{matrix} \right)$$

bestimmten Werthe beilegt.

7.

Zwischen den zur Zahl m und den zur Zahl $n-m$ gehörigen involutorischen Substitutionen besteht ein enger Zusammenhang, der hier noch kurz erörtert werden soll. Sind nämlich $a_{\rho\sigma}$, $\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n$, die Coefficienten einer zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitution, oder, was dasselbe, erfüllen die Grössen a die Gleichungen:

$$\sum_{\rho=1}^{\rho=n} a_{\rho\sigma} a_{\sigma'\rho} = \delta_{\sigma\sigma'}, \quad \sum_{\rho=1}^{\rho=n} a_{\rho\rho} = n-2m, \quad (\sigma, \sigma' = 1, 2, \dots, n)$$

so genügen die durch die Gleichungen:

$$\bar{a}_{\rho\sigma} = -a_{\rho\sigma} \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

definirten n^2 Grössen \bar{a} den Gleichungen:

$$\sum_{\rho=1}^{\rho=n} \bar{a}_{\rho\sigma} \bar{a}_{\sigma'\rho} = \delta_{\sigma\sigma'}, \quad \sum_{\rho=1}^{\rho=n} \bar{a}_{\rho\rho} = n-2(n-m), \quad (\sigma, \sigma' = 1, 2, \dots, n)$$

und bilden daher die Coefficienten einer zur Zahl $n-m$ gehörigen involutorischen Substitution; auch besitzt, wenn bei der ursprünglichen, zur Zahl m gehörigen Substitution die mit den Coefficienten a derselben gebildete Determinante $A_{(\epsilon)}$ für $\epsilon_{x_1} = \dots = \epsilon_{x_m} = -1$, $\epsilon_{x_{m+1}} = \dots = \epsilon_{x_n} = 1$ einen von Null verschiedenen Werth hat, bei der abgeleiteten, zur Zahl $n-m$ gehörigen Substitution die mit den Coefficienten \bar{a} derselben gebildete Determinante $\bar{A}_{(\epsilon)}$ für $\epsilon_{x_1} = \dots = \epsilon_{x_m} = 1$, $\epsilon_{x_{m+1}} = \dots = \epsilon_{x_n} = -1$ einen von Null verschiedenen Werth. Daraus folgt aber, dass man die Coefficientensysteme aller zur Zahl $n-m$ gehörigen involutorischen Substitutionen auch dadurch erhalten kann, dass man bei den Coefficientensystemen der zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitutionen einen jeden

Coefficienten mit -1 multiplicirt. Man kann daher, wenn es sich um die Aufstellung der zu den Zahlen $0, 1, \dots, n-1, n$ beziehungsweise gehörigen Substitutionen handelt, mit Vortheil auch in der Weise verfahren, dass man auf Grund des am Schlusse des vorigen Artikels ausgesprochenen Satzes zunächst nur diejenigen Substitutionen aufstellt, welche zu den ganzen Zahlen, die nicht grösser als $\frac{n}{2}$ sind, gehören, und dann die übrigen, welche zu den ganzen Zahlen, die grösser als $\frac{n}{2}$ sind, gehören, aus diesen durch Multiplication ihrer Coefficienten mit -1 ableitet. Die Coefficienten der auf diese Weise abgeleiteten Substitutionen treten dann natürlich in anderer Gestalt auf, als wenn man sie auf Grund des am Schlusse des vorigen Artikels ausgesprochenen Satzes direct gewonnen hätte.

8.

Es sollen jetzt zum Schlusse noch diejenigen Substitutionen betrachtet werden, welche zugleich orthogonal und involutorisch sind*). Substitutionen von dieser Art sollen orthogonal-involutorische Substitutionen genannt werden. Die nothwendigen und hinreichenden Bedingungen dafür, dass die Substitution:

$$x_1 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{1\sigma} y_{\sigma}, \quad x_2 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{2\sigma} y_{\sigma}, \quad \dots, \quad x_n = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{n\sigma} y_{\sigma}$$

eine orthogonal-involutorische ist, werden durch die Gleichungen:

$$(1) \quad \sum_{\rho=1}^{\rho=n} a_{\rho\sigma} a_{\rho\sigma'} = \delta_{\sigma\sigma'}, \quad (1') \quad \sum_{\rho=1}^{\rho=n} a_{\rho\sigma} a_{\sigma'\rho} = \delta_{\sigma\sigma'}$$

($\sigma, \sigma' = 1, 2, \dots, n$)

dargestellt, von denen die Gleichungen (1) die Substitution als eine orthogonale, die Gleichungen (1') die Substitution als eine involuto-

*) Cf. R. LIPSCHITZ: „Beiträge zu der Theorie der gleichzeitigen Transformation von zwei quadratischen oder bilinearen Formen“ und L. KRONECKER: „Ueber orthogonale Systeme“ in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften, 1890, pag. 496 und pag. 525.

rische charakterisiren. Multiplicirt man, indem man unter ρ' eine Zahl aus der Reihe $1, 2, \dots, n$ versteht, linke und rechte Seite der unter (1) angeschriebenen Gleichung mit $a_{\sigma\rho'}$ und summirt alsdann nach σ von 1 bis n , so erhält man, unter Beachtung der Gleichungen (1'):

$$(1'') \quad a_{\rho'\sigma'} = a_{\sigma'\rho'}. \quad (\rho', \sigma' = 1, 2, \dots, n)$$

Die Gleichungen (1'') zeigen, dass eine orthogonal-involutorische Substitution immer auch eine symmetrische ist. Beachtet man nun noch, dass man mit Hülfe der Gleichungen (1'') die Gleichungen (1) in die Gleichungen (1') und umgekehrt die Gleichungen (1') in die Gleichungen (1) überführen kann, so erkennt man, dass eine orthogonal-involutorische Substitution auch als eine symmetrische orthogonale, mit demselben Rechte aber auch als eine symmetrische involutorische Substitution definiert werden kann.

Um die allgemeinsten Ausdrücke für die Coefficienten a einer orthogonal-involutorischen Substitution zu erhalten, beachte man zunächst, dass die Gleichungen:

$$(2) \quad a_{\rho\sigma} = \varepsilon_\rho \left(\frac{2\beta_{\rho\sigma}}{B} - \delta_{\rho\sigma} \right), \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

wie in Art. 3 und Art. 4 gezeigt wurde, die Coefficientensysteme aller zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitutionen, bei denen die Determinante $A_{(\varepsilon)}$ für $\varepsilon_{x_1} = \dots = \varepsilon_{x_m} = -1$, $\varepsilon_{x_{m+1}} = \dots = \varepsilon_{x_n} = 1$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, liefern und nur diese allein, auch jedes derselben nur einmal, wenn man darin:

$$\varepsilon_{x_1} = \dots = \varepsilon_{x_m} = -1, \quad \varepsilon_{x_{m+1}} = \dots = \varepsilon_{x_n} = 1;$$

$$(3) \quad b_{x_\mu x_\nu} = \delta_{\mu\nu} \quad \text{für} \quad \begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = 1, 2, \dots, m \end{matrix} \quad \text{und} \quad \text{für} \quad \begin{matrix} \mu = m+1, \dots, n \\ \nu = m+1, \dots, n \end{matrix};$$

$$b_{x_\mu x_\nu} = f_{\mu x_\nu} \quad \text{für} \quad \begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = m+1, \dots, n \end{matrix}; \quad b_{x_\nu x_\mu} = -g_{\mu x_\nu} \quad \text{für} \quad \begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = m+1, \dots, n \end{matrix}$$

setzt und alsdann an Stelle der $2m(n-m)$ Grössen $f_{\mu x_\nu}$, $g_{\mu x_\nu}$, $\begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = m+1, \dots, n \end{matrix}$, ein jedes die Bedingung $B \neq 0$ nicht verletzende System von $2m(n-m)$ Werthen treten lässt. Soll nun eine dieser involutorischen Substitutionen

zugleich auch eine orthogonale sein, so müssen die zu ihrer Darstellung benutzten n^2 Grössen $b_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, n$, $\nu = 1, 2, \dots, n$, auch noch den Gleichungen:

$$(4) \quad b_{\mu x_\nu} + b_{\nu x_\mu} = 2\delta_{\mu\nu} \quad \left(\begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, n \\ \nu = 1, 2, \dots, n \end{matrix} \right)$$

genügen, da diese Gleichungen nach dem in Art. 2 Bewiesenen die nothwendigen und hinreichenden Bedingungen dafür darstellen, dass die betreffende Substitution eine orthogonale ist. Beachtet man nun noch, dass die Gleichungen (4) dann aber auch nur dann erfüllt sind, wenn die unter (3) eingeführten Grössen f, g den Gleichungen:

$$(5) \quad f_{\mu x_\nu} = g_{\mu x_\nu} \quad \left(\begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = m+1, \dots, n \end{matrix} \right)$$

genügen, so erkennt man schliesslich, dass die Gleichungen (2) die Coefficientensysteme aller zur Zahl m gehörigen orthogonal-involutorischen Substitutionen, bei denen die Determinante $A_{(e)}$ für

$$\varepsilon_{x_1} = \dots = \varepsilon_{x_m} = -1, \quad \varepsilon_{x_{m+1}} = \dots = \varepsilon_{x_n} = 1$$

einen von Null verschiedenen Werth besitzt, liefern und nur diese allein, auch jedes derselben nur einmal, wenn man darin:

$$(6) \quad \varepsilon_{x_1} = \dots = \varepsilon_{x_m} = -1, \quad \varepsilon_{x_{m+1}} = \dots = \varepsilon_{x_n} = 1;$$

$$b_{\mu x_\nu} = \delta_{\mu\nu} \text{ für } \begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = 1, 2, \dots, m \end{matrix} \text{ und für } \begin{matrix} \mu = m+1, \dots, n \\ \nu = m+1, \dots, n \end{matrix};$$

$$b_{\mu x_\nu} = f_{\mu x_\nu} \text{ für } \begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = m+1, \dots, n \end{matrix}; \quad b_{\nu x_\mu} = -f_{\mu x_\nu} \text{ für } \begin{matrix} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = m+1, \dots, n \end{matrix}$$

setzt und alsdann an Stelle der $m(n-m)$ Grössen $f_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = m+1, \dots, n$, ein jedes die Bedingung $B \neq 0$ nicht verletzende System von $m(n-m)$ Werthen treten lässt.

Auf Grund des soeben gewonnenen Resultates kann man nun die in den letzten drei Artikeln für die zur Zahl m gehörigen involutorischen Substitutionen erhaltenen Resultate unmittelbar auf die orthogonal-involutorischen Substitutionen übertragen, indem man in den genannten Artikeln — unter Beachtung des Umstandes, dass die dort

durch die Gleichungen:

$$f_{\mu\kappa\nu} = \delta_{\mu\nu}, \quad g_{\mu\kappa\nu} = \delta_{\mu\nu} \quad \left(\begin{array}{l} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = 1, 2, \dots, m \end{array} \right)$$

definirten $2m^2$ Hilfsgrößen $f_{\mu\kappa\nu}, g_{\mu\kappa\nu}, \mu = 1, 2, \dots, m, \nu = 1, 2, \dots, m$, die Gleichungen:

$$f_{\mu\kappa\nu} = g_{\mu\kappa\nu} \quad \left(\begin{array}{l} \mu = 1, 2, \dots, m \\ \nu = 1, 2, \dots, m \end{array} \right)$$

erfüllen — allenthalben den Buchstaben g durch den Buchstaben f ersetzt und die dadurch nothwendig werdenden kleinen Aenderungen vornimmt. Es ergiebt sich auf diese Weise speciell aus dem am Schlusse des vorletzten Artikels ausgesprochenen Satze für die zur Zahl m gehörigen orthogonal-involutorischen Substitutionen der folgende fundamentale Satz:

»Man erhält die Coefficientensysteme aller zur Zahl m gehörigen orthogonal-involutorischen Substitutionen:

$$x_1 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{1\sigma} y_{\sigma}, \quad x_2 = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{2\sigma} y_{\sigma}, \quad \dots, \quad x_n = \sum_{\sigma=1}^{\sigma=n} a_{n\sigma} y_{\sigma},$$

und zwar jedes derselben unendlich oft, wenn man

$$a_{\rho\sigma} = \delta_{\rho\sigma} - 2m \frac{\sum_{\varphi_2=1}^{\varphi_2=n} \dots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\rho\varphi_2 \dots \varphi_m} F_{\sigma\varphi_2 \dots \varphi_m}}{\sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \sum_{\varphi_2=1}^{\varphi_2=n} \dots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\varphi_1\varphi_2 \dots \varphi_m} F_{\varphi_1\varphi_2 \dots \varphi_m}} \quad (\rho, \sigma = 1, 2, \dots, n)$$

setzt und alsdann an Stelle der mn Größen:

$$\begin{array}{cccc} f_{11}, & f_{12}, & \dots, & f_{1n}, \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ f_{m1}, & f_{m2}, & \dots, & f_{mn}, \end{array}$$

— aus denen sich die Größen F der Gleichung:

$$F_{\varphi_1 \dots \varphi_m} = \begin{vmatrix} f_{1\varphi_1} & \dots & f_{1\varphi_m} \\ \cdot & \dots & \cdot \\ f_{m\varphi_1} & \dots & f_{m\varphi_m} \end{vmatrix}$$

gemäss zusammensetzen — ein jedes die Bedingung:

$$\sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \cdots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\varphi_1 \dots \varphi_m} F_{\varphi_1 \dots \varphi_m} \neq 0$$

nicht verletzende System von mn Werthen treten lässt. Will man von diesen Coefficientensystemen nur diejenigen erhalten, bei denen — unter x_1, x_2, \dots, x_n irgend eine Permutation der Zahlen $1, 2, \dots, n$ verstanden — die Determinante $A_{(\epsilon)}$ für $\epsilon_{x_1} = \dots = \epsilon_{x_m} = -1$, $\epsilon_{x_{m+1}} = \dots = \epsilon_{x_n} = 1$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, so braucht man nur den m^2 Grössen $f_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = 1, 2, \dots, m$, irgend welche feste der Bedingung:

$$F_{x_1 \dots x_m} \neq 0$$

genügende Werthe beizulegen und alsdann an Stelle der $m(n-m)$ übrigen Grössen $f_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = m+1, \dots, n$, ein jedes die Bedingung:

$$\sum_{\varphi_1=1}^{\varphi_1=n} \cdots \sum_{\varphi_m=1}^{\varphi_m=n} F_{\varphi_1 \dots \varphi_m} F_{\varphi_1 \dots \varphi_m} \neq 0$$

nicht verletzende System von $m(n-m)$ Werthen treten zu lassen. Man erhält auf diese Weise die Coefficientensysteme aller zur Zahl m gehörigen orthogonal-involutorischen Substitutionen, bei denen die Determinante $A_{(\epsilon)}$ für $\epsilon_{x_1} = \dots = \epsilon_{x_m} = -1$, $\epsilon_{x_{m+1}} = \dots = \epsilon_{x_n} = 1$ einen von Null verschiedenen Werth besitzt, und nur diese allein, auch jedes derselben nur einmal. Zugleich erkennt man, dass die Coefficienten a der allgemeinsten derartigen Substitution, die nach dem soeben Bemerkten rationale Functionen der $m(n-m)$ Grössen $f_{\mu x_\nu}$, $\mu = 1, 2, \dots, m$, $\nu = m+1, \dots, n$, sind, nicht als analytische Functionen von weniger als $m(n-m)$ Parametern dargestellt werden können.

Würzburg, im November 1891.

Bestimmung der Constanten der Elasticität und Untersuchung der innern Reibung für einige Metalle.

Von

W. Voigt.

Vorgelegt in der Sitzung der Königl. Gesellsch. d. Wiss. am 1. August 1891.

Einleitung.

Das Hauptziel der vorliegenden Abhandlung ist die Untersuchung des Antheils, welchen die innere Reibung an der Dämpfung der Biegungs- und Drillungsschwingungen von Stäben besitzt. Sie schliesst sich in gewissem Sinne an die früher mitgetheilten theoretischen Erörterungen über die innere Reibung fester Körper, insbesondere der Krystalle¹⁾ an, welche den Zweck hatten, die Gesetze dieser Kraft unter Zugrundelegung eines Ansatzes, der eine einfache Erweiterung des in der Hydrodynamik gebräuchlichen bildet, so weit zu entwickeln, als sie für die Anwendung auf die Beobachtung nöthig sind, — speciell auf solche Beobachtungen, bei denen schwingende Stäbe durch geeignete Verbindung mit grossen trägen Massen zu so langsamen Schwingungen gezwungen sind, dass ihre Dauer als unendlich gross betrachtet werden kann gegen diejenige der Fortpflanzung einer Deformation über die Länge des Stabes.

Dass ich die innere Reibung für einen sehr wesentlichen Factor bei der Dämpfung von Schwingungen hielt, rührt zum Theil von der Ueberzeugung her, dass diese Kraft, welche bei den Bewegungen der Flüssigkeiten eine so bedeutende Rolle spielt, in festen Körpern nicht fehlen könnte. Diese Anschauung ist auch von andern Autoren gelegentlich ausgesprochen worden; F. Neumann pflegte in seinen Vor-

1) W. Voigt, Abh. d. Kgl. Ges. der Wiss. zu Göttingen XXXVI, 1890.

lesungen das Verklingen der Töne von Saiten und Stäben zum Theil auf innere Reibung zurückzuführen, und Rayleigh scheint in seiner »Akustik« denselben Standpunkt einzunehmen.

Dieser Ansicht steht nun anscheinend schroff gegenüber die zuerst von W. Weber ausgesprochene, später besonders von Herrn Boltzmann vertretene Anschauung, dass die Dämpfung der Schwingungen von der elastischen Nachwirkung herrühre, und die specielle Theorie dieser Erscheinung, welche Herr Boltzmann als die ihm wahrscheinlichste bezeichnet¹⁾, führt zu Resultaten, welche mit den aus der Theorie der innern Reibung folgenden in directem Widerspruch stehen.

Diese Boltzmann'schen Resultate sind nun zwar von einigen Beobachtern zum Theil bestätigt worden, indessen schien es mir nicht unwahrscheinlich, dass bei der von Jenen getroffenen Anordnung der Effect der elastischen Nachwirkung denjenigen der innern Reibung nur überdeckt hätte, dass aber andere Anordnungen der Versuche möglich wären, bei denen der Antheil der innern Reibung an dem Vorgang neben demjenigen der elastischen Nachwirkung merklich würde, ja ihr vielleicht gar überwöge.

Während nämlich die specielle Boltzmann'sche Theorie für das logarithmische Decrement der gedämpften Schwingungen eine von der Schwingungsdauer des Stabes unabhängige Grösse ergiebt, führt die Theorie der innern Reibung auf einen mit derselben indirect proportionalen Werth. Wenn es nun erlaubt ist, bei gleichzeitiger Einwirkung beider Umstände das Decrement als die Summe der von ihnen herrührenden Glieder anzusehen, so muss das Reibungsglied, welches bei grosser Schwingungsdauer noch unmerklich war, bei abnehmender Schwingungsdauer wachsenden Einfluss gewinnen und endlich gar das von der elastischen Nachwirkung herrührende überwiegen. Bei welchen Schwingungsdauern dieser Erfolg eintritt, muss die Beobachtung entscheiden.

Die von mir unter dankenswerther Beihülfe seitens des Herrn Dr.

1) L. Boltzmann, Pogg. Ann. Erg. Bd. VII p. 638, 1876.

Drude angestellten Messungen beziehen sich auf Schwingungsdauern, die etwa zwischen $\frac{1}{5}$ und $\frac{6}{5}$ Secunde liegen; die benutzten Apparate liessen weitere Grenzen nicht wohl zu. Die Beobachtungen sind, um eventuell den Substanzen individuelle Constanten — sei es nun der innern Reibung oder der elastischen Nachwirkung — zu liefern, an möglichst isotropem (oder »quasi-isotropem«) Material angestellt, an Stäben, die aus grösseren, besonders zu diesem Zweck gegossenen Metallblöcken herausgeschnitten waren.

Die erhaltenen Resultate haben meinen Erwartungen nur theilweise entsprochen. Zwar Kupfer und Nickel erwiesen sich bezüglich der Biegungs- und Drillungsschwingungen anscheinend nahe mit der Theorie der innern Reibung übereinstimmend, Bronze und Messing wenigstens bezüglich der Biegung, während die Resultate der Drillungsbeobachtungen sich durch eine Superposition des Effectes von innerer Reibung und elastischer Nachwirkung erklären lassen. Aber eine nicht geringe Zahl von Metallen hat Decremente ergeben, die mit wachsender Schwingungsdauer wachsen, also ausserhalb beider Theorien liegen. Die hierdurch constatirte grosse Mannigfaltigkeit bezüglich der Art der Abhängigkeit der Dämpfung von der Schwingungsdauer weist darauf hin, dass auch die Superposition der Boltzmann'schen und der Reibungsformeln für die Beschreibung der Gesammtheit der Beobachtungen noch zu speciell ist. Wahrscheinlich wird man sich zu ihrer Darstellung weiterhin derjenigen Formeln bedienen müssen, welche Maxwell an Stelle der allgemeinen von Boltzmann gegebenen Gesetze der elastischen Nachwirkung gesetzt hat und welche die Druckcomponenten als Reihen geben, die nach den Differentialquotienten der Deformationsgrössen nach der Zeit fortschreiten. Diese stellen sich direct als eine Erweiterung der einfachen Gleichungen der innern Reibung dar, welchen Zusammenhang übrigens schon Boltzmann für die von ihm herrührenden Formeln nachgewiesen hat¹⁾.

Dass eine so erweiterte Theorie der innern Reibung die Ge-

1) L. Boltzmann, l. c. p. 654.

sammtheit der von mir beobachteten Erscheinungen darzustellen vermag, ist wohl zweifellos; ich habe eine Vergleichung nicht unternommen, weil das Bereich der Schwingungsdauern, auf welches sich meine Beobachtungen beziehen, für diesen Zweck zu eng erscheint. —

Um aus den beobachteten logarithmischen Decrementen in den Fällen, wo die einfache Theorie der innern Reibung sich zu bewähren scheint, die Reibungsconstanten zu berechnen, ist die Kenntniss der Elasticitätsmoduln der betreffenden Substanzen erforderlich, und ich habe die Hilfsmittel, welche die einmal construirten Apparate boten, benutzt, um diese Grössen für alle von mir beobachteten Metalle zu bestimmen. Ich wandte die dynamische Methode an, die auf der Messung der Schwingungsdauer eines durch die Elasticität des untersuchten Metallstäbchens bewegten trägen Systemes beruht. Dieselbe ist, soviel ich weiss, zur Bestimmung des Biegungs- und Drillungsmoduls für dieselben Stäbe noch nicht benutzt und liefert gute Resultate auch da, wo die statische Methode wegen elastischer Nachwirkungen und dauernder Deformationen der Substanz versagt. Die erhaltenen Zahlen haben daher vielleicht ein gewisses allgemeines Interesse.

Aus ihnen habe ich nach den Formeln der gewöhnlichen Elasticitätstheorie die Elasticitätsconstanten der untersuchten Metalle berechnet; dass dies zulässig ist, wenn die dämpfende Kraft die innere Reibung ist, zeigt deren Theorie; in dem allgemeineren Falle ist es zweifelhaft, und die mitgetheilten Elasticitätsconstanten haben daher nicht dieselbe Sicherheit, wie die direct beobachteten elastischen Moduln und Widerstände selbst. —

Für die Ausführung der Beobachtungen habe ich mich einer pekuniären Unterstützung seitens der Kgl. Akademie der Wissenschaften in Berlin zu erfreuen gehabt, für welche ich auch an dieser Stelle meinen Dank ausspreche.

§ 1. Die Dämpfung langsamer Schwingungen isotroper Stäbe durch innere Reibung.

Geht man von den beiden Annahmen aus, dass die innere Reibung nur von den augenblicklichen Werthen der Deformationsgeschwindigkeiten abhängt, und dass letztere nur klein sind, so erhält man in bekannten Bezeichnungen die folgenden Werthe für die von Elasticität und innerer Reibung herrührenden Gesamtdrucke:

$$\begin{aligned} -(X_x) &= -(X_x + A_x) \\ &= c_{11}x_x + c_{12}y_y + c_{13}z_z + c_{14}y_z + c_{15}z_x + c_{16}x_y \\ &\quad + a_{11}x'_x + a_{12}y'_y + a_{13}z'_z + a_{14}y'_z + a_{15}z'_x + a_{16}x'_y, \quad \text{u. s. f.} \end{aligned} \quad (1)$$

in denen die c_{hk} die Elasticitäts-, die a_{hk} die Reibungsconstanten bezeichnen. Unter der Voraussetzung, dass die Glieder $a_{11}x'_x, \dots$ neben den $c_{11}x_x, \dots$ klein sind, erhält man hieraus die umgekehrten Beziehungen:

$$\begin{aligned} x_x &= -[s_{11}(X_x) + s_{12}(Y_y) + s_{13}(Z_z) + s_{14}(Y_z) + s_{15}(Z_x) + s_{16}(X_y)] \\ &\quad + [n_{11}(X'_x) + n_{12}(Y'_y) + n_{13}(Z'_z) + n_{14}(Y'_z) + n_{15}(Z'_x) + n_{16}(X'_y)] \quad \text{u. s. f.} \end{aligned} \quad (2)$$

in denen die s_{hk} die Elasticitäts-, die n_{hk} die Reibungsmoduln heissen mögen.

Für isotrope Körper, um die es sich in dieser Arbeit allein handelt, sind von den c_{hk} resp. a_{hk} nur folgende neun von Null verschieden:

$$\begin{aligned} c_{11} = c_{22} = c_{33} = c, \quad c_{23} = c_{31} = c_{12} = c_1, \quad c_{44} = c_{55} = c_{66} = \frac{c-c_1}{2} = c_2; \\ a_{11} = a_{22} = a_{33} = a, \quad a_{23} = a_{31} = a_{12} = a_1, \quad a_{44} = a_{55} = a_{66} = \frac{a-a_1}{2} = a_2; \end{aligned} \quad (3)$$

analog nur je neun der s_{hk} und n_{hk} :

$$\begin{aligned} s_{11} = s_{22} = s_{33} = s, \quad s_{23} = s_{31} = s_{12} = s_1, \quad s_{44} = s_{55} = s_{66} = 2(s-s_1) = s_2; \\ n_{11} = n_{22} = n_{33} = n, \quad n_{23} = n_{31} = n_{12} = n_1, \quad n_{44} = n_{55} = n_{66} = 2(n-n_1) = n_2. \end{aligned} \quad (4)$$

Hierin sind c, c_1, c_2, \dots neue Bezeichnungen, die in den folgenden Entwicklungen der Abkürzung halber benutzt werden sollen.

Wird ein Cylinder betrachtet, parallel dessen (zur Z -Axe gewählter) Axe die Deformationen constant sind, so ist für die Verrückungen der allgemeinste Ansatz:

$$u = U - z \left(\frac{g_1 z}{2} + hy \right), \quad v = V - z \left(\frac{g_2 z}{2} - hx \right), \quad w = W + z (g_1 x + g_2 y + g_3), \quad (5)$$

worin U, V, W nur x und y enthalten, die g_n und h aber constant sind.

Setzt man voraus, dass der Cylinder Schwingungen ausführt, deren Periode sehr gross ist gegen die Zeit, die eine Erschütterung braucht, um sich über seine Länge fortzupflanzen, so nehmen die Gleichungen, denen die Druckcomponenten genügen müssen, die Form an

$$(6) \quad 0 = \frac{\partial(X_x)}{\partial x} + \frac{\partial(X_y)}{\partial y}, \quad 0 = \frac{\partial(Y_x)}{\partial x} + \frac{\partial(Y_y)}{\partial y}, \quad 0 = \frac{\partial(Z_x)}{\partial x} + \frac{\partial(Z_y)}{\partial y},$$

wozu für die Cylinderfläche kommt

$$(7) \quad 0 = (\bar{X}_x) \cos(n, x) + \bar{X}_y \cos(n, y), \quad 0 = (\bar{Y}_x) \cos(n, x) + (\bar{Y}_y) \cos(n, y), \\ 0 = (\bar{Z}_x) \cos(n, x) + (\bar{Z}_y) \cos(n, y).$$

Für die Darstellung von Biegungsschwingungen, die den gemachten Voraussetzungen entsprechen, genügt man diesen Gleichungen, indem man

$$(X_x) = (Y_y) = (Y_x) = (Z_x) = (X_y) = 0$$

setzt. Aus der dritten der Gleichungen (2), die für isotrope Medien unter Rücksicht auf (4) lautet

$$g_1 x + g_2 y + g_3 = -[s_1(X_x) + s_1(Y_y) + s(Z_z)] + [n_1(X'_x) + n_1(Y'_y) + n(Z'_z)]$$

folgt dann, falls Λ und M die Drehungsmomente um die X - und Y -Axe und Qx_x^2, Qx_y^2 die bezüglichen Trägheitsmomente bezeichnen:

$$g_1 Qx_x^2 = sM - nM', \quad g_2 Qx_y^2 = s\Lambda - n\Lambda',$$

was sich innerhalb der gegebenen Annäherung auch umkehren lässt zu:

$$M = \frac{Qx_y^2}{s} (g_1 + \frac{n}{s} g'_1), \quad \Lambda = \frac{Qx_x^2}{s} (g_2 + \frac{n}{s} g'_2).$$

Bezeichnet L die Länge des Cylinders und φ_1 resp. φ_2 den Winkel des freien Endes der Axe gegen die Richtung des festgehaltenen Endes, so ist $g_1 = \varphi_1/L$, $g_2 = \varphi_2/L$. Für ein rechtwinkliges Prisma von den Seiten D und B parallel und normal zur Biegungsrichtung erhält man so, falls man noch die Dämpfungsconstante der Substanz für Biegungsschwingungen $n/s = d_\beta$ setzt:

$$(8) \quad M = \frac{BD^3}{12Ls} (\varphi + d_\beta \varphi').$$

Zu dieser Ableitung ist zu bemerken, dass die bei der vorstehenden Entwicklung eingeführten Vernachlässigungen, welche darauf beruhen, dass eine Function als gross gegen das Product ihres Differentialquotienten nach der Zeit in eine Constante betrachtet wird, während der Schwingungen zeitweilig unzulässig werden. Da aber diese Zeiträume verschwindend klein gegen die Dauer der ganzen Schwingung sind, so ist die Benutzung der Annäherung für die Berechnung des gesammten Vorganges unbedenklich. —

Für die Behandlung der Torsion eines Cylinders aus isotroper Substanz genügt man den Hauptgleichungen (6) und (7) durch den Ansatz :

$$\begin{aligned}(X_s) &= (Y_s) = (Z_s) = (X_y) = 0, \\ (Z_s) &= -\frac{\partial \Omega}{\partial y}, \quad (Y_s) = +\frac{\partial \Omega}{\partial x},\end{aligned}\tag{9}$$

wo nun längs der Randcurve

$$\Omega = \text{Const.}$$

sein und überdies

$$2 \int \Omega dq = N$$

das ausgeübte Drehungsmoment um die Axe geben muss. Für Ω gilt eine Hauptgleichung, die aus der Beziehung

$$\frac{\partial y_s}{\partial x} - \frac{\partial z_s}{\partial y} = 2h\tag{9'}$$

folgt, wenn man darin die obigen Werthe von y_s und z_s einsetzt. Da nämlich für isotrope Körper nach (2)

$$y_s = -s_2(Y_s) + n_2(Y'_s); \quad z_s = -s_2(Z_s) + n_2(Z'_s)$$

ist, so ergiebt sich

$$-s_2 \Delta \Omega + n_2 \Delta \Omega' = 2h.$$

Diese Formel lässt sich innerhalb der festgesetzten Annäherung auch schreiben

$$-s_2 \Delta \Omega = 2\left(h + \frac{n_2}{s_2} h'\right),\tag{9''}$$

und gewinnt so genau die Form der für das Gleichgewicht eines Cylinders geltenden, nur steht $h + \frac{n_2}{s_2} h'$ an Stelle von h .

Da h die Bedeutung der Torsion der Längeneinheit des Cylinders hat, so ist es durch ψ/L zu ersetzen, wenn ψ den Drehungswinkel des letzten Querschnittes gegen den ersten und L die Länge des Cylinders bezeichnet.

Für ein rechteckiges Prisma erhält man hiernach, wenn man noch die Dämpfungsconstante der Substanz für Drillungsschwingungen $n_2/s_2 = d_\delta$ setzt:

$$\psi + d_\delta \psi' = \frac{3NLs_2}{BD^3 \left(1 - 0,630 \frac{D}{B}\right)}.$$

$$(10) \quad N = \frac{BD^3}{3Ls_2} (1 - 0,630) (\psi + d_\delta \psi').$$

Es ist von Interesse, dass man die Formel (9'') ganz ohne Vernachlässigung direct aus der vierten und fünften der Formeln (1)

$$-(Y_z) = c_2 y_z + a_2 y'_z, \quad -(Z_z) = c_2 z_z + a_2 z'_z$$

ableiten kann unter Benutzung der Gleichung (9'), welche direct aus der Annahme einer gleichförmigen Torsion folgt. Denn differentiiert man die erste Formel nach x , die zweite nach y und subtrahirt, so folgt nach (9) und (9')

$$-\Delta\Omega = 2(c_2 h + a_2 h'),$$

da aber $c_2 = 1/s_2$ und $a_2/c_2 = n_2/s_2$ ist, so giebt dies sofort die obige Formel (9'')

$$-s_2 \Delta\Omega = 2(h + \frac{n_2}{s_2} h').$$

Die, wie vorausgesetzt, langsame Bewegung der Stäbe soll dadurch bewirkt werden, dass dieselben mit ihren freien Enden an grossen trägen Massen befestigt sind, welche sie in Schwingungen versetzen. Sind deren Trägheitsmomente resp. gleich \mathfrak{M}_β und \mathfrak{M}_δ so gelten für ihre Bewegungen die Formeln:

$$\mathfrak{M}_\beta \varphi'' = -\frac{BD^3}{12Ls} (\varphi + d_\beta \varphi'),$$

$$(11) \quad \mathfrak{M}_\delta \psi'' = -\frac{BD^3}{3Ls_2} \left(1 - 0,630 \frac{D}{B}\right) (\psi + d_\delta \psi'),$$

die wir beide in die Form abkürzen

$$\chi'' + \beta(\chi + d\chi') = 0. \quad (12)$$

Sie wird integrirt durch

$$\chi = Ae^{-\frac{\lambda t}{T}} \cos \frac{2\pi}{T}(t-t') \quad (13)$$

worin

$$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\beta - \frac{\beta^2 d^2}{4}} \quad (14)$$

und

$$\frac{\lambda}{T} = \frac{\beta d}{2}$$

ist; λ hat dabei die Bedeutung des logarithmischen Decrementes. Ist, wie in unserm Falle stets, $\beta d^2/4$ klein neben 1, so kann man in der zweiten Formel β mit $4\pi^2/T^2$ vertauschen und erhält so

$$d = \frac{\lambda T}{2\pi^2}. \quad (15)$$

§ 2. Die Beobachtungsapparate.

Um die zu untersuchenden Stäbchen, wie bei der Ableitung der vorstehenden Formeln vorausgesetzt ist, zu gleichförmigen langsamen Biegungs- und Torsionsschwingungen zu zwingen, habe ich die folgenden beiden Apparate construiert und benutzt, welche kurz als der Biegungs- und der Drillungsapparat bezeichnet werden mögen.

Der Biegungsapparat ist in Fig. 1) und 2) von vorn und hinten dargestellt.

Auf einer massiven Eisenplatte erheben sich zwei starke eiserne Säulen q und q_1 ; erstere trägt das schwingende System, letztere die Vorrichtung, um dasselbe in gewünschte Bewegung zu versetzen.

Ich beschreibe zunächst das erstere. Die träge Masse ist gebildet von einer Messingscheibe SS von ca. 20 cm im Durchmesser mit stark

verdicktem Rande, bestimmt, bei mässiger Masse (1200 gr) ein möglichst grosses Trägheitsmoment zu liefern. Diese Scheibe ruht mit einer genau in ihre Axe fallenden Carneolschneide auf einer Carneolplatte, welche auf der obern Fläche der Säule q aufgekittet ist und mit Hülfe der Stellschrauben der Fussplatten horizontal gestellt werden kann. Damit bei den verschiedenen mit der Scheibe vorzunehmenden Hantierungen die Schneide nicht beschädigt wird, kann man dieselbe mittelst einer Arretierungsvorrichtung von ihrer Unterlage aufheben. Es liegt nämlich unterhalb der Schneide ein in Fig. 1 aus dem viereckigen Ausschnitt der Scheibe SS herausragende Rahmen von Messing, der, wie Fig. 2 zeigt, mit der starken Stahlfeder r verbunden ist und durch die Schraube s gehoben und gesenkt werden kann.

In seiner tiefsten Stellung lässt er die Carneolschneide frei auf der Platte liegen, beim Heben fasst er sie aber in zwei Ausschnitten, während sich zugleich vier Schraubenköpfe stützend unter die Fassung der Schneide legen; er gestattet so, das ganze bewegliche System etwa 1 mm über die Carneolplatte zu erheben.

Oberhalb der Axe ist in die Scheibe SS eine Spalte eingeschnitten; in dieser gleitet ein kurzer Messingansatz h und lässt sich in jeder Stellung durch die in Fig. 2 bei h sichtbare Schraubenmutter befestigen. Am Ansatz h wird die Fassung a angeschraubt, in welche das obere Ende des zu untersuchenden Stäbchens ab eingekittet oder eingelöthet ist.

Ein in einem zweiten Spalt unterhalb der Axe verschiebbares Gegengewicht g compensirt die Masse von a und h , so dass der Massenmittelpunkt des ganzen Systems, zuzüglich die Hälfte des Stäbchens ab , nahezu in die Drehungsaxe fällt.

Das untere Ende des Stäbchens b ist ähnlich, wie das obere, zunächst in eine massive Messingfassung eingekittet oder gelöthet und mit dieser durch zwei Schrauben mit dem in Fig. 1 sichtbaren horizontalen Arme bc verbunden. Dieser Arm trägt am Ende c eine horizontale Stahlaxe, die in zwei feinen Spitzen endigt und zwischen den Messing-

backen der Klammer k durch die Schraube s_1 mit leichtem Druck gehalten wird, so dass der Arm bc um diese Axe drehbar ist.

Die ganze Klammer kk kann auf einer sichern Unterlage vor- und rückwärts geschoben und an jeder Stelle mit der Schraube s_2 festgestellt werden.

Sonach ist das Stäbchen mit dem einen Ende parallel einem Radius an der grossen Scheibe SS , mit dem andern senkrecht zu dem Radiusvector bc nach der Axe c befestigt; die Höhe beider Befestigungen ist so gewählt, dass die Mitte des Stäbchens möglichst genau mit der Carneolschneide zusammenfällt.

Wird die Scheibe SS aus der Ruhelage abgelenkt, so krümmt sich das Stäbchen nach einem Kreisbogen, erleidet also eine gleichförmige Biegung. Das untere Ende bei b senkt sich dabei nur ganz unmerklich; bei der gewöhnlichen Anfangsamplitude des Randes der Scheibe von ca 1 mm und einer Stäbchenlänge von 100 mm nämlich nur um ca 0,0004 mm. Ich hielt es demnach anfangs überhaupt nicht für nöthig, das untere Ende beweglich zu machen; indessen zeigte die Beobachtung, dass bei directer Befestigung des Stäbchenendes b an einem festen Halter leicht eine Längsspannung des Stäbchens und dadurch ein Druck der Carneolschneide gegen ihre Unterlage von höchst wechselnder und ganz uncontrolirbarer Grösse entstand, welcher die Axenreibung veränderte und die Messungen im höchsten Grade störte. Daher habe ich den beschriebenen Weg ergriffen, der diesen Uebelstand beseitigt.

Eine Elongation von gewünschter Grösse dem beweglichen System mitzutheilen, dient der auf der zweiten Säule q_1 befestigte Theil.

Auf einer horizontalen Platte ist mit dem Handgriff m eine Art von Zange verschiebbar, deren oberer Arm am Ende n gegabelt ist; die Schraube l gestattet zusammen mit der gegen den Arm von unten wirkenden Feder, ihn in beliebige Höhe einzustellen.

Für die Verwendung schiebt man die Gabel n über den in Fig. 1 sichtbaren, am Rande der grossen Scheibe SS befindlichen Ansatz o , dreht die Schraube l um ein gewünschtes Stück und zieht nun mittelst

des Griffes *m* die Zange schnell zurück; auf diese Weise wird die Scheibe mit einer Elongation von gewünschter Grösse freigelassen und beginnt ihre Schwingungen.

Da, wie weiter unten erörtert werden wird, die Beobachtungen im Dunkeln vorgenommen werden mussten, so war Vorsorge zu treffen, dass die Stellung der Schraube *l* sich nach dem blossen Gefühl beurtheilen liess; hierzu diente der auf ihrer Oberfläche befestigte kurze Stift, der in Fig. 1 gezeichnet ist.

Die Elongationen zu beobachten gestattete der in Fig. 2 sichtbare auf der Rückseite der Scheibe *SS* angebrachte Spiegel *t*, dessen Gewicht durch das verstellbare Gegengewicht *u* compensirt ist. —

Wenn, wie vorausgesetzt, der Massenmittelpunkt des beweglichen Systems in die Drehungsaxe, d. h. die Kante der Carneolschneide, fällt, so ist, wie bei der Entwicklung der Formeln (8) und (11) angenommen, die Elasticität des Stäbchens in der That die einzige beschleunigende Kraft; zu der verzögernden Wirkung der innern Reibung tritt aber in der Praxis noch diejenige des Luftwiderstandes und der Axenreibung, deren Grösse durch besondere Messungen zu bestimmen ist.

Den Drillungsapparat stellt Fig. 3 dar.

Auf einem schweren eisernen Dreifuss *ff* erheben sich zwei starke messingene Säulen *hh*, welche auf ihren obern Enden eine Querstange tragen; von dieser hängt an einem dünnen Messingdrahte das bewegliche System herab und kann mittelst der Schraubenmutter *s* innerhalb gewisser Grenzen gehoben und gesenkt, ausserdem auch um den Aufhängedraht als Axe gedreht werden.

Das bewegliche System besteht aus der grossen Messingscheibe *SS* mit dickem Rande, im Gewichte von ca 1300 gr, verbunden mit einem Gestell aus Messingdraht, welches die Befestigung an dem Aufhängedraht bei *r* gestattet.

In die Axe der Scheibe wird die Messingfassung *a* eingeschraubt, in welche das untere Ende des zu untersuchenden Stäbchens *ab* eingekittet oder eingelöthet ist; das obere Ende *b* ist in eine in der Fig.

sichtbare Kugel mit unten angefeilter Ebene von Messing gekittet oder gelöthet.

Diese Kugel wird mit kräftigem Druck der Schraube s_1 zwischen die Backen der Klammer k gefasst und so gehalten; die gewählte Kugelgestalt gestattet, dies auszuführen, ohne dass dabei das untere Ende des Stäbchens mit der Scheibe SS seine Lage verändert, so dass auch nach der Befestigung der Aufhängedraht in die Drehungsaxe des ganzen Systems fällt. Dies ist nöthig, um reine Drillungsschwingungen ohne seitliches Pendeln zu erhalten, und es sind Marken vorhanden, um die Centrirung des Stäbchens zu prüfen.

Die Klammer k lässt sich je nach der verschiedenen Länge der zu untersuchenden Stäbe höher oder tiefer stellen und mit der Schraube s_2 festklemmen.

Um dem ganzen beweglichen System eine Elongation von gewünschter Grösse zu ertheilen, dient eine unterhalb der Scheibe SS liegende Vorrichtung, die in Fig. 4 schematisch dargestellt ist.

Da es sich um die Hervorbringung reiner Drillungsschwingungen handelt, so musste die äussere Einwirkung möglichst nahe der Drehungsaxe angreifen.

Zu diesem Zwecke war auf der untern Seite der Scheibe SS die kleine verticale Stahlplatte d befestigt, deren Mitte in die Drehaxe fiel. Unter ihr, mit seiner Axe gleichfalls in der Drehungsaxe liegend, befand sich der stählerne Cylinder ee , der in einer Durchbohrung des Dreifusses ff sowohl dreh- als verschiebbar war.

Eine Drehung konnte man ihm durch die Schraube c ertheilen, welche der Feder l entgegen auf den Hebel h wirkte, eine Hebung oder Senkung durch den Griff g , der mit dem Ende i in eine an dem Cylinder ee befestigte Gabel fasste. (Der Kopf der Schraube c und das Ende des Griffes g ragten unter der Scheibe hervor und sind auch in Fig. 3 sichtbar).

Um nun die gewünschte Elongation zu ertheilen, wurde mittelst g der Cylinder ee gehoben, sodass der Ansatz d der Scheibe sich in den Einschnitt auf seiner obern Fläche einlegte, die Schraube c um einen

bestimmten Betrag gedreht und sodann durch schnelles Heben des Griffes g die Scheibe wieder frei gegeben. Eine Marke auf dem Schraubenkopfe c gestattete, die Einstellung auch im Dunkeln auszuführen.

Ich will schon hier bemerken, dass es auch mit dieser Vorrichtung, welche die Frucht längerer Versuche ist, nur unter Aufwand sehr grosser Vorsicht möglich war, das bewegliche System in reine Drillungsschwingungen zu versetzen.

Zur Beobachtung der Schwingungen diene der in Fig. 3 sichtbare Spiegel t , dessen Gewicht durch das Gegengewicht u compensirt wurde. —

Bei der beschriebenen Anordnung wirkt auf das bewegliche System als beschleunigende Kraft ausser der Elasticität des Stäbchens ab auch diejenige des Aufhängedrahtes; letztere ist aber gegen erstere so gering, dass sie vernachlässigt werden kann.

Verzögernd wirkt ausser der innern Reibung des Stäbchens noch der Luftwiderstand, dessen Grösse durch eigene Experimente zu bestimmen war.

§ 3. Das Beobachtungsmaterial.

Wie schon in der Einleitung gesagt, sind die Beobachtungen an Metall-Stäbchen angestellt, die aus vorsichtig gegossenen Blöcken herausgeschnitten waren. Ich hatte ursprünglich die Hoffnung gehegt, durch galvanoplastische Niederschläge Präparate von einigermassen vollständig definirbarem Zustande zu erhalten, aber die von mir angestellten längeren Versuche, sowie die auf meine Bitte in der Union-Hütte in Ocker am Harz angestellten haben keine befriedigenden Resultate geliefert; die erhaltenen Kupfermassen waren stets erheblich porös. Ich habe mich demgemäss auf die Untersuchung gegossener Metallstücke beschränken müssen, in der Hoffnung, dass durch bloßes Giessen bei gegebener chemischer Zusammensetzung eine ziemlich gut characterisirte Substanz entstehen möchte. Um die Verhältnisse nicht zu compliciren, nämlich nicht verschiedenen Richtungen verschiedenes Verhalten zu ertheilen, ist auch die Behandlung der Gussstücke bei der Her-

stellung der Stäbchen eine möglichst vorsichtige gewesen. Die Schnitte sind langsam in vielfachen Pausen ausgeführt, um erhebliche lokale Erwärmungen zu vermeiden, die rohen Schnittstücke sind auf die gewünschte Dicke mit scharfem Stichel abgedreht und nur der letzte Schliff mit einer scharfen Feile, bez. feinem Smirgel, ohne Anwendung starken Druckes erzielt. Herr Mechanikus Bartels hier hat diese Arbeiten mit grosser Geduld und Sorgfalt ausgeführt.

Indessen können alle solche Vorsichtsmassregeln die Anisotropie, die durch die grobkrySTALLINISCHE Structur bewirkt ist, und die durch einzelne Gussporen bewirkte Inhomogenität nicht beseitigen, und so haben sich bei den definitiven Beobachtungen Abweichungen des Verhaltens von Stäben aus demselben Gussblock gezeigt, die die eigentlichen Beobachtungsfehler viele Male übersteigen.

Die Gusstücke hatten die Form von Kreiscylindern, deren Länge ca 12, deren Durchmesser 4—7 cm betrug; die Stäbchen wurden stets der Längsaxe parallel und aus den mittelsten Partien genommen, falls dort nicht, wie hier und da stattfand, der Guss merkliche Undichtigkeiten besass.

Was die verschiedenen untersuchten Metalle anbetrifft, so hatten sie folgende Herkunft.

Aluminium und Magnesium sind mir von der ehemaligen Aluminium- und Magnesium-Fabrik in Hemelingen geliefert; beide Gusstücke sind dem Augenschein nach recht befriedigend dicht.

Die chemische Analyse, die, wie auch die folgenden, Herr Dr. Rung am hiesigen chemischen Institut ausgeführt hat, ergaben für das Aluminium

Al 97,53%, Fe 1,33%, Si 1,01%, C 0,17%,

Die Verunreinigung ist also nicht unbedeutend; überdies scheint das Gemisch nicht homogen zu sein. Das Magnesium fand sich bis auf unbestimmbare Spuren von beigemengtem Aluminium chemisch rein.

Rein-Nickel verdanke ich dem Westfälischen Nickelwalzwerke in Schwerte; der Block ist im Innern anscheinend völlig dicht und die daraus gefertigten Stäbe nahmen schöne Politur an.

Kupfer, Zinn, Messing, Bronze sind von Herrn W. Gg. Otto in Darmstadt aus chemisch reinem Material gegossen. Nach Angabe des Verfertigers ist dem Kupfer behufs Desoxydation, um dichtes Gefüge zu erzielen, beim Guss eine kleine Menge Phosphor zugesetzt, ebenso der Bronze. Die Analyse ergab, dass von diesem Zusatz in den gegossenen Stücken nur wenig noch vorhanden ist; die nachweisbare Phosphormenge betrug bei Kupfer 0,14, bei Bronze 0,94 Procent. Das Kupfer fand sich ausserdem mit 0,34 Procent Zinn verunreinigt.

Die Zusammensetzung des Messings ist nach Mittheilung des Giessers
 60 Theile Kupfer, 40 Theile Zinn,
 die der Bronze 88 Theile Kupfer, 12 Theile Zinn.

Von Herrn Otto gegossenes chemisch reines Zink erwies sich als zu meinen Beobachtungen unbrauchbar, nämlich porös und brüchig; gewöhnliches käufliches, hier von Herrn Mechaniker Bartels gegossen, verhielt sich besser, und ist von mir denn auch benutzt worden, obgleich die darauf bezüglichen Zahlen natürlich geringen Werth haben.

Gusseisen, sogenannter schmiedbarer Guss, ist aus der Giesserei von Gruson in Buckau-Magdeburg geliefert und nicht vollkommen dicht; die polirten Flächen lassen mit der Loupe kleine Gussporen erkennen.

Gussstahl ist eine von sechs Proben, die Herr Fr. Krupp in Essen auf meine Bitte freundlichst besonders für meine Untersuchungen hat anfertigen lassen, und die bestimmt sind, den Einfluss der mechanischen Bearbeitung und der dadurch hervorgebrachten Veränderung des Kornes auf verschiedene physikalische Eigenschaften zu untersuchen. Die an ihnen erhaltenen Resultate sollen an einer andern Stelle zusammenhängend mitgetheilt werden, hier handelt es sich nur um die Versuche mit einer Probe, welche gar keiner mechanischen Bearbeitung ausgesetzt gewesen, sondern direct aus einem grösseren, langsam erkalteten Gussblock herausgeschnitten ist. Die Stahlsorte ist mit L. S. 84 bezeichnet und enthält nach der Analyse, die Herr Dr. F. Salomon in Essen angestellt und mir freundlichst mitgetheilt hat

C 0,70%, Si 0,24%, Mn 0,64%, P 0,015%.

Ich will schon hier mittheilen, dass trotz des verhältnissmässig gröberen Kornes, welches durch das langsame Erkalten entstanden ist, das Material sehr schön homogen war, und die verschiedenen aus ihm geschnittenen Stäbe sich recht vollkommen übereinstimmend verhielten.

Silber ist von der deutschen Gold- und Silberscheide-Anstalt in Frankfurt a. M. bezogen und eine kleinere Probe hier durch Herrn Goldschmied Knauer, eine grössere in Frankfurt selbst in Barren gegossen. Gegen alles Erwarten verhielten sich die Präparate von einander sehr verschieden, namentlich die aus den hier hergestellten kleineren Barren geschnittenen; die Elasticitätsmoduln weichen bis zu 10 % unter einander ab, die Dämpfungsconstanten noch mehr.

Wismuth ist als chemisch rein von H. Kahlbaum in Berlin bezogen und hier im physikalischen Institut durch Herrn Dr. Drude geschmolzen.

Um die Gussporen möglichst zu vermeiden geschah dies in einem etwa 50 cm langen weiten Glasrohr, das mit der Quecksilberluftpumpe nahe luftleer gemacht war. Nachdem die Masse flüssig geworden war und auch beim Neigen des Glasrohres, — wodurch der hydrostatische Druck im Innern des Schmelzflusses vermindert wurde, — keine Luftblasen mehr aufstiegen, wurde der Gasbrenner beseitigt, die Verbindung mit der Luftpumpe unterbrochen und das Glasrohr in ein Gefäss mit sehr heissem Sand gesteckt, um die Erkaltung langsam und unter Atmosphärendruck vorsichgehen zu lassen. Letzteres geschah, um etwa noch vorhandene Luftbläschen zur Absorption zu bringen oder doch auf ein recht kleines Volumen zu comprimiren.

In Folge der langsamen Abkühlung sind nun allerdings die Krystallindividuen in der Masse sehr gross geworden, und die Präparate können kaum mehr als quasi-isotrop gelten; demgemäss weichen die an ihnen erhaltenen Resultate sehr stark von einander ab.

Cadmium ist aus derselben Quelle bezogen, wie Wismuth, und ähnlich verschmolzen. Wegen der sehr starken Contraction, welche dasselbe beim Erstarren erfährt, war es nöthig, den obern Theil der geschmolzenen Masse noch in flüssigem Zustande zu erhalten, während

der untere Theil erstarrte; es gelang auf diese Weise, eine anscheinend ganz dichte Substanz zu erhalten.

§ 4. Die Beobachtung der Elasticitätsmoduln.

Nach den Formeln (11), (12) und (14) ist bei kleiner Dämpfung, d. h. wenn $\beta d^2/4$ neben 1 vernachlässigt werden kann, die Schwingungsdauer T des beweglichen Systems gegeben für den Biegeapparat durch

$$(16) \quad \frac{T_\beta^2}{4\pi^2} = \frac{12\mathfrak{M}_\beta Ls}{BD^3},$$

für den Drillungsapparat durch

$$(17) \quad \frac{T_\beta^2}{4\pi^2} = \frac{3\mathfrak{M}_\beta Ls_2}{BD^3 \left(1 - 0,630 \frac{D}{B}\right)}.$$

Demgemäss berechnet sich aus den T unter Zuhülfenahme der Dimensionen L , B , D des Stäbchens und des Trägheitsmomentes \mathfrak{M} des bewegten Systemes sehr bequem der Biegemodul s und der Drillungsmodul s_2 der Substanz. Es ist nämlich

$$(18) \quad s = \frac{BD^3 T_\beta^2}{48\pi^2 \mathfrak{M}_\beta L},$$

$$s_2 = \frac{BD^3 T_\beta^2 \left(1 - 0,630 \frac{D}{B}\right)}{12\pi^2 \mathfrak{M}_\beta L}.$$

Um die Trägheitsmomente \mathfrak{M}_β und \mathfrak{M}_δ zu bestimmen, wurde die Biege- resp. Torsionsscheibe bifilar aufgehängt, sodass sie um dieselbe Drehungsaxe oscilliren konnte, wie bei den eigentlichen Beobachtungen. Darnach wurden zwei gleiche cylindrische Zusatzgewichte von der Masse m und dem Trägheitsradius k um ihre Cylinderaxe erst möglichst nahe dem Rande, dann möglichst nahe dem Centrum der Scheibe befestigt und im einen, wie im andern Zustande die Schwingungsdauer bestimmt. Sind T_1 und T_2 die Dauern einer Doppelschwingung während die Mas-

sen m sich in den Abständen e_1 und e_2 von der Drehungsaxe befinden, so findet sich das Trägheitsmoment gemäss der Formel:

$$\mathfrak{M} = 2m \frac{T_2^2(k^2 + e_1^2) - T_1^2(k^2 + e_2^2)}{T_1^2 - T_2^2}.$$

Die Masse jedes der Zusatzgewichte war $m = 128,88$ g, der Radius gleich 2,00 cm, daher $k = 2,00 \cdot 1/\sqrt{2}$.

Für die Biegungsscheibe fand sich zusammengehörig

$$e_1 = 9,49 \text{ cm}, \quad T_1 = 31'',8222$$

und

$$e_2 = 1,60 \text{ cm}, \quad T_2 = 27'',8771;$$

hieraus folgt

$$\mathfrak{M}_\beta = 73620 \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{gr}.$$

Für die Torsionsscheibe fand sich ebenso einander entsprechend

$$e_1 = 5,964 \text{ cm}, \quad T_1 = 20,2103,$$

und

$$e_2 = 1,05 \text{ cm}, \quad T_2 = 17,9086,$$

woraus folgt

$$\mathfrak{M}_\delta = 31860 \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{gr}.$$

Um nun die Formeln (18) anwenden zu können, mussten noch die Dimensionen der Stäbe bestimmt werden; diese Arbeit hat Herr Dr. Drude ausgeführt und zwar sind die Dicken im Allgemeinen an 20 Stellen, je 10 längs einer Geraden auf $\frac{1}{4}$ und einer auf $\frac{3}{4}$ der Breite vertheilt, die Breiten an 5 Stellen gemessen. Da es sich bei den Beobachtungen um gleichförmige Biegungen und Drillungen handelte, so sind zur Berechnung die einfachen Mittel aus den Beobachtungen zu benutzen.

Die Schwingungsdauern der Stäbchen sind durch Abzählen einiger hundert Schwingungen mit einer Uhr gefunden, die fünftel Secunden registrirte (Chronograph von Assmann in Glashütte); nur bei sehr kleinen Schwingungsdauern, wo dies Verfahren zu unsicher war, ist die unten beschriebene photographische Methode zur Anwendung gelangt.

Im Folgenden gebe ich in alphabetischer Anordnung der untersuchten Metalle eine Zusammenstellung der direct erhaltenen Beobach-

tungs-Resultate und der aus ihnen berechneten Elasticitätsmoduln s und s_2 , am Schluss der auf je ein Metall bezüglichen Zahlen, die arithmetischen Mittelwerthe der letzteren und die aus ihnen folgenden Elasticitätsconstanten c und c_1 ; diese sind nach den Formeln berechnet:

$$(19) \quad c = \frac{4s - s_2}{s_2(3s - s_2)}, \quad c_1 = \frac{s_2 - 2s}{s_2(3s - s_2)}.$$

Alle diese Zahlen sind in absoluten Einheiten (gr, cm, sec) ausgedrückt. Da indessen gewöhnlich die »Elasticitätscoefficienten« in Millimetern und Grammen — letztere als Krafteinheiten — angegeben werden, so habe ich den Biegungs- und Drillungswiderstand E und T in diesen Einheiten ausgedrückt noch hinzugefügt. Es ist abgesehen von der Veränderung der Einheiten

$$(20) \quad E = 1/s, \quad T = 1/s_2.$$

Ich habe schon oben darauf aufmerksam gemacht, dass die benutzten Metalle trotz angewandter Vorsicht bei der Herstellung sich als nicht sonderlich homogen und isotrop erwiesen haben, und demgemäss die Resultate theilweis bedeutend von einander abweichen. Dass diese Abweichungen nicht in der Beobachtungsmethode begründet sind, beweist die grosse Uebereinstimmung derjenigen Werthe, die bei wiederholter Anwendung desselben Stabes resultirten, so wie derjenigen, die sich für verschiedene Stäbe der homogensten und feinkörnigsten Metalle (z. B. für Bronze und Gussstahl) gefunden haben.

Uebrigens kann man, wenn ein Stäbchen Resultate liefert, die sich weit von dem für die Substanz gefundenen Gesamtmittel entfernen, hin und wieder mit ziemlicher Sicherheit angeben, was der Hauptgrund der Abweichung ist. Liefert Biegung und Drillung zugleich zu grosse oder zugleich zu kleine Constantenwerthe, so wird man auf eine Inhomogenität des Metalles, lokale Verunreinigungen oder Gussporen schliessen; weichen hingegen Biegungs- und Drillungsconstanten nach verschiedenen Seiten vom Mittel ab, so übt sehr wahrscheinlich das grobkörnige krystallinische Gefüge seine Wirkung. Für beides findet man in den folgenden Tafeln Beispiele.

Aluminium.

Nr. 1) $B = 0,603$, $D = 0,1014$;

$$L_{\beta} = 10,16, \quad T_{\beta} = 0,964, \quad \vartheta = 14,5, \quad s = 1,65 \cdot 10^{-12}$$

$$L_{\delta} = 10,28, \quad T_{\delta} = 0,542, \quad \vartheta = 14,5, \quad s_2 = 4,26. \quad "$$

Nr. 2) $B = 0,608$, $D = 0,0997$;

$$L_{\beta} = 10,27, \quad T_{\beta} = 0,934, \quad \vartheta = 14,4, \quad s = 1,47. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,22, \quad T_{\delta} = 0,520, \quad \vartheta = 14,4, \quad s_2 = 3,78. \quad "$$

Nr. 3) $B = 0,599$, $D = 0,1005$;

$$L_{\beta} = 10,16, \quad T_{\beta} = 0,956, \quad \vartheta = 12,5, \quad s = 1,57. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,16, \quad T_{\delta} = 0,522, \quad \vartheta = 17,0, \quad s_2 = 3,87. \quad "$$

Nr. 4) $B = 0,600$, $D = 0,994$;

$$L_{\beta} = 10,28, \quad T_{\beta} = 0,976, \quad \vartheta = 13,5, \quad s = 1,57. \quad "$$

$$10,16, \quad 0,971, \quad 13,4, \quad 1,57. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,21, \quad T_{\delta} = 0,542, \quad \vartheta = 15,0, \quad s_2 = 4,02. \quad "$$

$$\text{Gesamtmittel: } s = 1,565 \cdot 10^{-12}, \quad s_2 = 3,98 \cdot 10^{-12}, \quad s_2/s = 2,545.$$

$$c = 0,80 \cdot 10^{+12}, \quad c_1 = 0,30 \cdot 10^{+12}, \quad c/c_1 = 2,68.$$

$$E = 6,51 \cdot 10^6, \quad T = 2,56 \cdot 10^6.$$

Da für die Stäbchen (1) und (2) s und s_2 zugleich entweder sehr klein oder sehr gross sind, so ist anzunehmen, dass die Abweichungen vom Mittelwerth mehr durch die Inhomogenität der Substanz, als durch das krystallinische Gefüge bedingt sind.

Bronze.

Nr. 1) $B = 0,600$ $D = 0,1036$;

$$L_{\beta} = 10,08, \quad T_{\beta} = 0,707, \quad \vartheta = 15,0, \quad s = 0,948 \cdot 10^{-12}$$

$$L_{\delta} = 10,36, \quad T_{\delta} = 0,403, \quad \vartheta = 17,3, \quad s_2 = 2,47. \quad "$$

Nr. 2) $B = 0,600$ $D = 0,1027$;

$$L_{\beta} = 10,15, \quad T_{\beta} = 0,722, \quad \vartheta = 15,2, \quad s = 0,957. \quad "$$

$$9,99, \quad 0,714, \quad 13,8, \quad 0,951. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,37, \quad T_{\delta} = 0,411, \quad \vartheta = 16,0, \quad s_2 = 2,50. \quad "$$

Nr. 3) $B = 0,600$ $D = 0,1023$;

$$L_{\beta} = 10,16, \quad T_{\beta} = 0,721, \quad \vartheta = 16,4, \quad s = 0,942. \quad "$$

$$9,99, \quad 0,715, \quad 13,5, \quad 0,942. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,40, \quad T_{\delta} = 0,408, \quad \vartheta = 15,0, \quad s_2 = 2,43. \quad "$$

Nr. 4) $B = 0,600$, $D = 0,1030$;

$$\begin{array}{llllll} L_{\beta} = 10,10, & T_{\beta} = 0,720, & \vartheta = 17,1, & s = 0,965 \cdot 10^{-12} \\ L_{\delta} = 10,36, & T_{\delta} = 0,409, & \vartheta = 15,3, & s_2 = 2,50 \text{ . } " \\ & 10,05, & 0,405, & 14,5, & 2,54 \text{ . } " \end{array}$$

Nr. 5) $B = 0,607$, $D = 0,1235$;

$$\begin{array}{llllll} L'_{\beta\delta} = 9,97, & T_{\beta} = 0,544, & \vartheta = 13,6, & s = 0,973. " \\ & 9,84, & 0,537, & 13,5, & 0,960. " \\ L_{\delta} = 9,89, & T_{\delta} = 0,307, & \vartheta = 13,8, & s_2 = 2,50 \text{ . } " \end{array}$$

Nr. 6) $B = 0,603$, $D = 0,1215$;

$$\begin{array}{llllll} L_{\beta} = 9,92, & T_{\beta} = 0,557, & \vartheta = 13,6, & s = 0,970. " \\ & 9,86, & 0,556, & \vartheta = 13,3, & 0,972. " \\ L_{\delta} = 9,94, & T_{\delta} = 0,319, & \vartheta = 13,8, & s_2 = 2,54 \text{ . } " \end{array}$$

Nr. 7) $B = 0,608$, $D = 0,0817$,

$$L_{\beta} = 9,96, \quad T_{\beta} = 1,010, \quad \vartheta = 14,6, \quad s = 0,973. "$$

Nr. 8) $B = 0,607$, $D = 0,0808$;

$$\begin{array}{llllll} L_{\beta} = 9,96, & T_{\beta} = 1,031, & \vartheta = 14,6, & s = 0,979. " \\ & 9,92, & 1,029, & 14,0, & 0,979. " \end{array}$$

Nr. 9) $B = 0,607$, $D = 0,08125$;

$$L_{\beta} = 9,99, \quad T_{\beta} = 1,019, \quad \vartheta = 14,6, \quad s = 0,971. "$$

Nr. 10) $B = 0,597$, $D = 0,0803$;

$$L_{\beta} = 9,94, \quad T_{\beta} = 1,045, \quad \vartheta = 14,8, \quad s = 0,974. "$$

Nr. 11) $B = 0,606$, $D = 0,1242$;

$$\begin{array}{llllll} L_{\beta} = 9,86, & T_{\beta} = 0,529, & \vartheta = 14,0, & s = 0,945. " \\ L_{\delta} = 9,92, & T_{\delta} = 0,307, & \vartheta = 14,2, & s_2 = 2,54 \text{ . } " \end{array}$$

Nr. 12) $B = 0,604$, $D = 0,1255$;

$$\begin{array}{llllll} L_{\beta} = 9,84, & T_{\beta} = 0,525, & \vartheta = 14,2, & s = 0,959. " \\ L_{\delta} = 9,91, & T_{\delta} = 0,302, & \vartheta = 14,3, & s_2 = 2,53 \text{ . } " \end{array}$$

Gesamtmittel: $s = 0,964 \cdot 10^{-12}$, $s_2 = 2,502 \cdot 10^{-12}$, $s_2/s = 2,596$.

$c = 1,39 \cdot 10^{+12}$, $c_1 = 0,590 \cdot 10^{+12}$, $c/c_1 = 2,35$.

$E = 10,57 \cdot 10^6$, $T = 4,07 \cdot 10^6$.

Da die hauptsächlichste Prüfung der Theorie der innern Reibung an Bronzestäbchen vorgenommen werden sollte, so war hiervon eine besonders grosse Zahl hergestellt worden; die Substanz hat sich bei

den Beobachtungen über Elasticität, wie man sieht, leidlich, doch nicht hervorragend homogen erwiesen. Dem entspricht, dass man auf den polirten Flächen einiger Stäbchen zahlreiche Gussporen, auf anderen fast gar keine wahrnehmen kann.

Cadmium.

Nr. 1) $B = 0,604$, $D = 0,1002$;

$$L_{\beta} = 9,61, \quad T_{\beta} = 0,892, \quad \vartheta = 14,6, \quad s = 1,44 \cdot 10^{-12}$$

$$L_{\delta} = 10,15, \quad T_{\delta} = 0,540, \quad \vartheta = 14,7, \quad s_2 = 4,14. \quad "$$

Nr. 2) $B = 0,605$, $D = 0,1005$;

$$L_{\beta} = 10,09, \quad T_{\beta} = 0,900, \quad \vartheta = 13,0, \quad s = 1,41. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,19, \quad T_{\delta} = 0,545, \quad \vartheta = 14,6, \quad s_2 = 4,24. \quad "$$

Nr. 3) $B = 0,607$, $D = 0,1001$;

$$L_{\beta} = 10,02, \quad T_{\beta} = 0,908, \quad \vartheta = 15,4, \quad s = 1,435. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,17, \quad T_{\delta} = 0,540, \quad \vartheta = 14,7, \quad s_2 = 4,14. \quad "$$

Nr. 4) $B = 0,604$, $D = 0,1003$;

$$L_{\beta} = 10,07, \quad T_{\beta} = 0,921, \quad \vartheta = 14,7, \quad s = 1,47. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,18, \quad T_{\delta} = 0,535, \quad \vartheta = 15,4, \quad s_2 = 4,16. \quad "$$

$$\text{Gesamtmittel: } s = 1,439 \cdot 10^{-12}, \quad s_2 = 4,170 \cdot 10^{-12}, \quad s_2/s = 2,90.$$

$$c = 2,59 \cdot 10^{+12}, \quad c_1 = 2,11 \cdot 10^{+12}, \quad c/c_1 = 1,23.$$

$$E = 7,08 \cdot 10^6, \quad T = 2,44 \cdot 10^6.$$

Gusseisen.

Nr. 1) $B = 0,596$, $D = 0,1026$;

$$L_{\beta} = 10,16, \quad T_{\beta} = 0,662, \quad \vartheta = 16,0, \quad s = 0,796 \cdot 10^{-12}$$

$$L_{\delta} = 10,07, \quad T_{\delta} = 0,363, \quad \vartheta = 16,5, \quad s_2 = 1,990. \quad "$$

Nr. 2) $B = 0,595$, $D = 0,1030$;

$$L_{\beta} = 10,28, \quad T_{\beta} = 0,661, \quad \vartheta = 15,8, \quad s = 0,792. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,52, \quad T_{\delta} = 0,363, \quad \vartheta = 16,5, \quad s_2 = 1,925. \quad "$$

Nr. 3) $B = 0,596$, $D = 0,1038$;

$$L_{\beta} = 10,17, \quad T_{\beta} = 0,641, \quad \vartheta = 15,4, \quad s = 0,772. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,10, \quad T_{\delta} = 0,355, \quad \vartheta = 14,5, \quad s_2 = 1,965. \quad "$$

Nr. 4) $B = 0,596$, $D = 0,1028$;

$$L_{\beta} = 10,18, \quad T_{\beta} = 0,669, \quad \vartheta = 16,1, \quad s = 0,816. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,44, \quad T_{\delta} = 0,365, \quad \vartheta = 15,3, \quad s_2 = 1,950. \quad "$$

Nr. 5) $B = 0,607$, $D = 0,1254$;

$$L_{\beta} = 9,94, \quad T_{\beta} = 0,480, \quad \vartheta = 13,6, \quad s = 0,795 \cdot 10^{-12}$$

$$L_{\delta} = 10,09, \quad T_{\delta} = 0,269, \quad \vartheta = 14,0, \quad s_2 = 1,980. \quad "$$

Nr. 6) $B = 0,606$, $D = 0,1246$;

$$L_{\beta} = 9,91, \quad T_{\beta} = 0,483, \quad \vartheta = 14,7, \quad s = 0,791. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,05, \quad T_{\delta} = 0,269, \quad \vartheta = 14,6, \quad s_2 = 1,945. \quad "$$

Gesamtmittel: $s = 0,7937 \cdot 10^{-12}$, $s_2 = 1,959 \cdot 10^{-12}$, $s_2/s = 2,47$.

$$c = 1,47 \cdot 10^{+12}, \quad c_1 = 0,450 \cdot 10^{+12}, \quad c_1/c = 3,27.$$

$$E = 12,84 \cdot 10^6, \quad T = 5,20 \cdot 10^6.$$

Gussstahl.

Nr. 1) $B = 0,600$, $D = 0,0829$;

$$L_{\beta} = 10,08, \quad T_{\beta} = 0,723, \quad \vartheta = 15,6, \quad s = 0,508. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,11, \quad T_{\delta} = 0,397, \quad \vartheta = 16,2, \quad s_2 = 1,288. \quad "$$

Nr. 2) $B = 0,600$, $D = 0,0824$;

$$L_{\beta} = 10,07, \quad T_{\beta} = 0,721, \quad \vartheta = 16,1, \quad s = 0,496. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,32, \quad T_{\delta} = 0,401, \quad \vartheta = 14,5, \quad s_2 = 1,266. \quad "$$

Nr. 3) $B = 0,603$, $D = 0,0823$;

$$L_{\beta} = 10,13, \quad T_{\beta} = 0,724, \quad \vartheta = 17,0, \quad s = 0,499. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,11, \quad T_{\delta} = 0,397, \quad \vartheta = 15,0, \quad s_2 = 1,269. \quad "$$

Nr. 4) $B = 0,600$, $D = 0,0832$;

$$L_{\beta} = 10,05, \quad T_{\beta} = 0,713, \quad \vartheta = 15,0, \quad s = 0,501. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,21, \quad T_{\delta} = 0,393, \quad \vartheta = 16,6, \quad s_2 = 1,266. \quad "$$

Gesamtmittel: $s = 0,501 \cdot 10^{-12}$, $s_2 = 1,272 \cdot 10^{-12}$, $s_2/s = 2,54$.

$$c = 2,49 \cdot 10^{+12}, \quad c_1 = 0,92 \cdot 10^{+12}, \quad c/c_1 = 2,71.$$

$$E = 20,3 \cdot 10^6, \quad T = 8,01 \cdot 10^6.$$

Kupfer.

Nr. 1) $B = 0,600$, $D = 0,1028$;

$$L_{\beta} = 10,08, \quad T_{\beta} = 0,707, \quad \vartheta = 13,5, \quad s = 0,927 \cdot 10^{-12}$$

$$10,16, \quad 0,711, \quad 15,0, \quad 0,931. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,10, \quad T_{\delta} = 0,381, \quad \vartheta = 14,5, \quad s_2 = 2,22. \quad "$$

Nr. 2) $B = 0,602$, $D = 0,1036$;

$$L_{\beta} = 10,25, \quad T_{\beta} = 0,709, \quad \vartheta = 14,2, \quad s = 0,940. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,07, \quad T_{\delta} = 0,381, \quad \vartheta = 14,0, \quad s_2 = 2,28. \quad "$$

$$10,10, \quad 0,382, \quad 15,0, \quad 2,29. \quad "$$

$$10,08, \quad 0,381, \quad 15,0, \quad 2,28. \quad "$$

Nr. 3) $B = 0,600$, $D = 0,1025$;

$L_\beta = 10,16$,	$T_\beta = 0,705$,	$\vartheta = 15,0$,	$s = 0,907 \cdot 10^{-12}$	
10,08,	0,702,		0,906.	"
10,23,	0,708,		0,908.	"
10,22,	0,707,		0,906.	"
10,12,	0,700,		0,896.	"
$L_\delta = 10,17$,	$T_\delta = 0,371$,	$\vartheta = 14,7$,	$s_2 = 2,07$.	"
10,12,	0,373,	14,5,	2,11.	"

Nr. 4) $B = 0,600$, $D = 0,1018$;

$L_\beta = 10,24$,	$T_\beta = 0,735$,	$\vartheta = 16,0$,	$s = 0,958$.	"
10,06,	0,731,	14,4,	0,965.	"
$L_\delta = 10,41$,	$T_\delta = 0,390$,	$\vartheta = 14,8$,	$s_2 = 2,19$.	"

Gesamtmittel: $s = 0,934 \cdot 10^{-12}$, $s_2 = 2,195 \cdot 10^{-12}$, $s_2/s = 2,35$.

$c = 1,157 \cdot 10^{+12}$, $c_1 = 0,245 \cdot 10^{+12}$, $c/c_1 = 4,71$.

$E = 10,91 \cdot 10^6$, $T = 4,645 \cdot 10^6$.

An den Kupferstäbchen Nr. 2) und 3) sind die Beobachtungen zur Constatirung eines etwaigen Einflusses der Befestigungsart vorgenommen worden. Diese Stäbchen sind in zwei verschiedene Paare von Fassungen bald eingelöthet, bald eingekittet worden, aber die so erhaltenen Resultate weichen nur unbedeutend von einander ab. Der auffällig kleine Werth von s , den Nr. 3 geliefert hat, ist somit als in der Substanz des Stäbchens begründet erwiesen; analoges gilt von dem besonders grossen, der aus den Beobachtungen mit Nr. 4 folgt.

Magnesium.

Nr. 1) $B = 0,600$, $D = 0,0988$;

$L_\beta = 9,56$,	$T_\beta = 1,175$,	$\vartheta = 13,8$,	$s = 2,40 \cdot 10^{-12}$.	
$L_\delta = 9,58$,	$T_\delta = 0,643$,	$\vartheta = 14,5$,	$s_2 = 5,93$.	"

Nr. 2) $B = 0,605$, $D = 0,0999$;

$L_\beta = 10,16$,	$T_\beta = 1,203$,	$\vartheta = 14,1$,	$s = 2,46$.	"
$L_\delta = 10,18$,	$T_\delta = 0,661$,	$\vartheta = 16,0$,	$s_2 = 6,15$.	"

Nr. 3) $B = 0,600$, $D = 0,0995$;

$L_\beta = 8,78$,	$T_\beta = 1,106$,	$\vartheta = 15,2$,	$s = 2,36$.	"
$L_\delta = 8,78$,	$T_\delta = 0,612$,	$\vartheta = 14,7$,	$s_2 = 5,99$.	"

Nr. 4) $B = 0,600$, $D = 0,0999$;

$L_\beta = 7,59$,	$T_\beta = 1,015$,	$\vartheta = 14,7$,	$s = 2,33$.	"
$L_\delta = 7,68$,	$T_\delta = 0,563$,	$\vartheta = 14,6$,	$s_2 = 5,86$.	"

Nr. 5) $B = 0,605$, $D = 0,1228$;

$$L_{\beta} = 9,97, \quad T_{\beta} = 0,863, \quad \vartheta = 13,7, \quad s = 2,40 \cdot 10^{-12}$$

$$L_{\delta} = 9,97, \quad T_{\delta} = 0,480, \quad \vartheta = 14,7, \quad s_2 = 5,99. \quad "$$

Nr. 6) $B = 0,609$, $D = 0,1220$;

$$L_{\beta} = 9,98, \quad T_{\beta} = 0,866, \quad \vartheta = 13,2, \quad s = 2,38. \quad "$$

$$L_{\delta} = 9,97, \quad T_{\delta} = 0,487, \quad \vartheta = 15,2, \quad s_2 = 5,94. \quad "$$

Gesamtmittel: $s = 2,39 \cdot 10^{-12}$, $s_2 = 5,98 \cdot 10^{-12}$, $s_2/s = 2,50$.

$$c = 0,503 \cdot 10^{+12}, \quad c_1 = 0,169 \cdot 10^{+12}, \quad c/c_1 = 2,98.$$

$$E = 4,265 \cdot 10^6, \quad T = 1,70 \cdot 10^6.$$

Messing.

Nr. 1) $B = 0,607$, $D = 0,1029$;

$$L_{\beta} = 9,97, \quad T_{\beta} = 0,732, \quad \vartheta = 16,8, \quad s = 1,02 \cdot 10^{-12}.$$

$$L_{\delta} = 10,13, \quad T_{\delta} = 0,434, \quad \vartheta = 14,0, \quad s_2 = 2,89. \quad "$$

Nr. 2) $B = 0,615$, $D = 0,1046$;

$$L_{\beta} = 9,83, \quad T_{\beta} = 0,716, \quad \vartheta = 15,6, \quad s = 1,05. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,11, \quad T_{\delta} = 0,416, \quad \vartheta = 16,8, \quad s_2 = 2,85. \quad "$$

Nr. 3) $B = 0,611$, $D = 0,1043$;

$$L_{\beta} = 10,00, \quad T_{\beta} = 0,747, \quad \vartheta = 13,6, \quad s = 1,11. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,12, \quad T_{\delta} = 0,410, \quad \vartheta = 16,6, \quad s_2 = 2,73. \quad "$$

Nr. 4) $B = 0,612$, $D = 0,1047$;

$$L_{\beta} = 10,09, \quad T_{\beta} = 0,728, \quad \vartheta = 14,7, \quad s = 1,06. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,16, \quad T_{\delta} = 0,418, \quad \vartheta = 16,5, \quad s_2 = 2,86. \quad "$$

Nr. 5) $B = 0,604$, $D = 0,0991$;

$$L_{\beta} = 10,01, \quad T_{\beta} = 0,816, \quad \vartheta = 16,5, \quad s = 1,12. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,04, \quad T_{\delta} = 0,443, \quad \vartheta = 13,0, \quad s_2 = 2,74. \quad "$$

Nr. 6) $B = 0,608$, $D = 0,0983$,

$$L_{\beta} = 10,17, \quad T_{\beta} = 0,844, \quad \vartheta = 12,5, \quad s = 1,15. \quad "$$

$$9,93, \quad 0,832, \quad \vartheta = 15,0, \quad 1,15. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,03, \quad T_{\delta} = 0,447, \quad \vartheta = 16,5, \quad s_2 = 2,74. \quad "$$

Gesamtmittel: $s = 1,085 \cdot 10^{-12}$, $s_2 = 2,802 \cdot 10^{-12}$, $s_2/s = 2,58$.

$$c = 1,213 \cdot 10^{+12}, \quad c_1 = 0,498 \cdot 10^{+12}, \quad c/c_1 = 2,44.$$

$$E = 9,39 \cdot 10^6, \quad T = 3,64 \cdot 10^6.$$

Diese Zahlen erweisen sehr deutlich den Einfluss der krystallinischen Structur; fast durchgängig entsprechen einander grosse Werthe von s und kleine von s_2 , ebenso umgekehrt.

Nickel.

- Nr. 1) $B = 0,602$, $D = 0,0985$;
 $L_{\beta} = 10,26$, $T_{\beta} = 0,553$, $\vartheta = 15,8$, $s = 0,491 \cdot 10^{-12}$.
 $L_{\delta} = 10,25$, $T_{\delta} = 0,310$, $\vartheta = 16,0$, $s_2 = 1,28$. „
- Nr. 2) $B = 0,600$, $D = 0,1005$;
 $L_{\beta} = 10,14$, $T_{\beta} = 0,548$, $\vartheta = 15,3$, $s = 0,517$. „
 $L_{\delta} = 10,47$, $T_{\delta} = 0,308$, $\vartheta = 16,3$, $s_2 = 1,31$. „
- Nr. 3) $B = 0,602$, $D = 0,1011$;
 $L_{\beta} = 10,14$, $T_{\beta} = 0,531$, $\vartheta = 16,4$, $s = 0,496$. „
 $L_{\delta} = 10,24$, $T_{\delta} = 0,306$, $\vartheta = 15,6$, $s_2 = 1,35$. „
- Nr. 4) $B = 0,600$, $D = 0,0998$;
 $L_{\beta} = 10,17$, $T_{\beta} = 0,540$, $\vartheta = 16,4$, $s = 0,490$. „
 $L_{\delta} = 10,48$, $T_{\delta} = 0,306$, $\vartheta = 16,1$, $s_2 = 1,26$. „
- Gesamtmittel: $s = 0,4985 \cdot 10^{-12}$, $s_2 = 1,300 \cdot 10^{-12}$, $s_2/s = 2,61$.
 $c = 2,72 \cdot 10^{+12}$, $c_1 = 1,19 \cdot 10^{+12}$, $c/c_1 = 2,29$.
 $E = 20,4 \cdot 10^9$, $T = 7,84 \cdot 10^9$.

Silber.

- Nr. 1) $B = 0,604$, $D = 0,1214$;
 $L_{\beta} = 10,00$, $T_{\beta} = 0,650$, $\vartheta = 14,5$, $s = 1,31 \cdot 10^{-12}$.
 $L_{\delta} = 10,06$, $T_{\delta} = 0,371$, $\vartheta = 14,7$, $s_2 = 3,42$. „
- Nr. 2) $B = 0,603$, $D = 0,1266$;
 $L_{\beta} = 10,06$, $T_{\beta} = 0,646$, $\vartheta = 14,0$, $s = 1,29$. „
 $L_{\delta} = 10,03$, $T_{\delta} = 0,367$, $\vartheta = 14,0$, $s_2 = 3,37$. „
- Nr. 3) $B = 0,610$, $D = 0,0921$;
 $L_{\beta} = 9,86$, $T_{\beta} = 0,9755$, $\vartheta = 15,6$, $s = 1,32$. „
 $L_{\delta} = 10,09$, $T_{\delta} = 0,558$, $\vartheta = 15,0$, $s_2 = 3,53$. „
- Nr. 4) $B = 0,608$, $D = 0,0926$;
 $L_{\beta} = 9,85$, $T_{\beta} = 0,984$, $\vartheta = 15,6$, $s = 1,36$. „
 $L_{\delta} = 9,85$, $T_{\delta} = 0,550$, $\vartheta = 15,6$, $s_2 = 3,55$. „
- Nr. 5) $B = 0,603$, $D = 0,09224$;
 $L_{\beta} = 9,98$, $T_{\beta} = 0,970$, $\vartheta = 14,2$, $s = 1,28$. „
 $L_{\delta} = 9,96$, $T_{\delta} = 0,547$, $\vartheta = 14,8$, $s_2 = 3,40$. „
- Nr. 6) $B = 0,602$, $D = 0,09106$;
 $L_{\beta} = 9,89$, $T_{\beta} = 0,990$, $\vartheta = 14,8$, $s = 1,29$. „
 $L_{\delta} = 10,00$, $T_{\delta} = 0,561$, $\vartheta = 14,2$, $s_2 = 3,43$. „

$$\begin{aligned}\text{Gesamtmittel: } s &= 1,30 \cdot 10^{-12}, & s_2 &= 3,45 \cdot 10^{-12}, & s_2/s &= 2,64. \\ c &= 1,09 \cdot 10^{+12}, & c_1 &= 0,51 \cdot 10^{+12}, & c/c_1 &= 2,14. \\ E &= 7,79 \cdot 10^6, & T &= 2,95 \cdot 10^6.\end{aligned}$$

Diese Silberstäbchen sind sämmtlich aus dem gleichen in Frankfurt gegossenen Block geschnitten, 3) und 4) dabei durch Dünnerschleifen aus 1) und 2) hergestellt. Das hier in kleineren Stücken gegossene Feinsilber gab wenig übereinstimmende Resultate, die ich deshalb unterdrücke.

Wismuth.

$$\begin{aligned}\text{Nr. 1) } B &= 0,595, & D &= 0,0987, \\ L_\beta &= 10,24, & T_\beta &= 1,390, & \vartheta &= 15,6, & s &= 3,09 \cdot 10^{-12}. \\ L_\delta &= 10,24, & T_\delta &= 0,788, & \vartheta &= 14,8, & s_2 &= 8,24. & \text{,,} \\ &9,93, & &0,781, & &15,5, & &8,34. & \text{,,} \\ \text{Nr. 2) } B &= 0,593, & D &= 0,0985; \\ L_\beta &= 10,14, & T_\beta &= 1,433, & \vartheta &= 15,6, & s &= 3,29. & \text{,,} \\ L_\delta &= 10,45, & T_\delta &= 0,822, & \vartheta &= 15,3, & s_2 &= 8,70. & \text{,,} \\ \text{Nr. 3) } B &= 0,595, & D &= 0,0989; \\ L_\beta &= 8,12, & T_\beta &= 1,253, & \vartheta &= 15,5, & s &= 3,19. & \text{,,} \\ L_\delta &= 8,09, & T_\delta &= 0,680, & \vartheta &= 15,0, & s_2 &= 7,81. & \text{,,}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gesamtmittel: } s &= 3,19 \cdot 10^{-12}, & s_2 &= 8,26 \cdot 10^{-12}, & s_2/s &= 2,59. \\ c &= 0,416 \cdot 10^{+12}, & c_1 &= 0,174 \cdot 10^{+12}, & c/c_1 &= 2,39. \\ E &= 3,20 \cdot 10^6, & T &= 1,23 \cdot 10^6.\end{aligned}$$

Diese Werthe haben natürlich wegen des sehr groben krystallinischen Kornes des benutzten Wismuthes nur geringe Sicherheit, zeigen aber doch jedenfalls die auffällige Kleinheit der elastischen Widerstände, welche bei einem so spröden Materiale wohl unerwartet ist. Uebrigens bemerke ich gelegentlich, dass das, wie oben beschrieben, hergestellte Metall sich bei einiger Vorsicht recht gut behandeln liess; offenbar ist durch das Schmelzen im luftleeren Raume und Erstarren unter Druck das Gefüge ein dichteres geworden, als bei der gewöhnlichen Herstellungsart.

Zink.

$$\begin{aligned}\text{Nr. 1) } B &= 0,600, & D &= 0,1015; \\ L_\beta &= 10,26, & T_\beta &= 0,736, & \vartheta &= 16,2, & s &= 0,950 \cdot 10^{-12} \\ L_\delta &= 10,27, & T_\delta &= 0,427, & \vartheta &= 15,5, & s_2 &= 2,63. & \text{,,}\end{aligned}$$

Nr. 2) $B = 0,600$, $D = 0,1018$;

$$L_{\beta} = 10,15, \quad T_{\beta} = 0,746, \quad \vartheta = 16,0, \quad s = 0,996 \cdot 10^{-12}$$

$$L_{\delta} = 10,30, \quad T_{\delta} = 0,422, \quad \vartheta = 15,5, \quad s_2 = 2,59 \quad , \quad "$$

Nr. 3) $B = 0,600$, $D = 0,1023$;

$$L_{\beta} = 10,08, \quad T_{\beta} = 0,741, \quad \vartheta = 15,0, \quad s = 1,003. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,16, \quad T_{\delta} = 0,430, \quad \vartheta = 15,3, \quad s_2 = 2,77 \quad . \quad "$$

Nr. 4) $B = 0,600$, $D = 0,1034$;

$$L_{\beta} = 9,76, \quad T_{\beta} = 0,717, \quad \vartheta = 15,0, \quad s = 1,002. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,00, \quad T_{\delta} = 0,402, \quad \vartheta = 15,6, \quad s_2 = 2,54 \quad . \quad "$$

$$\text{Gesamtmittel: } s = 0,988 \cdot 10^{-12}, \quad s_2 = 2,63 \cdot 10^{-12}, \quad s_2/s = 2,66.$$

$$c = 1,51 \cdot 10^{+12}, \quad c_1 = 0,75 \cdot 10^{+12}, \quad c/c_1 = 2,01.$$

$$E = 10,31 \cdot 10^6, \quad I = 3,88 \cdot 10^6.$$

Zinn.

Nr. 1) $B = 0,601$, $D = 0,0963$;

$$L_{\beta} = 10,15, \quad T_{\beta} = 1,119, \quad \vartheta = 14,6, \quad s = 1,90 \cdot 10^{-12}$$

$$L_{\delta} = 10,36, \quad T_{\delta} = 0,707, \quad \vartheta = 13,7, \quad s_2 = 6,16. \quad "$$

Nr. 2) $B = 0,600$, $D = 0,0999$;

$$L_{\beta} = 10,02, \quad T_{\beta} = 1,059, \quad \vartheta = 14,5, \quad s = 1,92. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,25, \quad T_{\delta} = 0,652, \quad \vartheta = 13,1, \quad s_2 = 5,89. \quad "$$

Nr. 3) $B = 0,600$, $D = 0,1006$;

$$L_{\beta} = 10,08, \quad T_{\beta} = 1,064, \quad \vartheta = 13,6, \quad s = 1,97. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,04, \quad T_{\delta} = 0,634, \quad \vartheta = 15,0, \quad s_2 = 5,80. \quad "$$

Nr. 4) $B = 0,600$, $D = 0,1002$;

$$L_{\beta} = 10,06, \quad T_{\beta} = 1,058, \quad \vartheta = 14,0, \quad s = 1,92. \quad "$$

$$L_{\delta} = 10,10, \quad T_{\delta} = 0,635, \quad \vartheta = 15,0, \quad s_2 = 5,71. \quad "$$

Nr. 5) $B = 0,602$, $D = 0,1197$;

$$L_{\beta} = 9,90, \quad T_{\beta} = 0,781, \quad \vartheta = 15,0, \quad s = 1,825. \quad "$$

$$L_{\delta} = 9,87, \quad T_{\delta} = 0,500, \quad \vartheta = 14,2, \quad s_2 = 6,06. \quad "$$

Nr. 6) $B = 0,606$, $D = 0,1211$;

$$L_{\beta} = 9,86, \quad T_{\beta} = 0,762, \quad \vartheta = 13,0, \quad s = 1,82. \quad "$$

$$L_{\delta} = 9,92, \quad T_{\delta} = 0,486(?), \quad \vartheta = 14,5, \quad s_2 = 5,93. \quad "$$

Nr. 7) $B = 0,602$, $D = 0,0889$;

$$L_{\beta} = 9,77, \quad T_{\beta} = 1,220, \quad \vartheta = 16,0, \quad s = 1,85. \quad "$$

$$L_{\delta} = 9,84, \quad T_{\delta} = 0,765, \quad \vartheta = 16,5, \quad s_2 = 6,05. \quad "$$

Nr. 8) $B = 0,606$, $D = 0,0885$,

$$L_\beta = 9,68, \quad T_\beta = 1,220, \quad \vartheta = 16,0, \quad s = 1,85 \cdot 10^{-12}$$

$$L_\delta = 9,66(?) \quad T_\delta = 0,741, \quad \vartheta = 16,5, \quad s_2 = 5,74. \quad ,$$

Gesamtmittel: $s = 1,88 \cdot 10^{-12}$, $s_2 = 5,92 \cdot 10^{-12}$, $s_2/s = 3,15$.

$$E = 5,42 \cdot 10^6, \quad T = 1,72 \cdot 10^6.$$

Die für Zinn gefundenen Zahlen zeigen, dass auf dieses Metall die Formeln der gewöhnlichen Elasticitätstheorie garnicht anwendbar sind, denn nach ihnen berechnet würden die Elasticitätsconstanten c und c_1 beide negativ werden. Dies abnorme Verhalten ist wohl nicht in der starken Dämpfung allein begründet; wenigstens übt dieselbe in der allgemeinen Formel (14), wenn man die für Zinn weiter unten mitgetheilten Werthe zu Grunde legt, keinen merklichen Einfluss auf die Schwingungsdauer T aus. Es kommen hier also wohl bisher unbekannte Umstände zur Wirkung.

Was die übrigen erhaltenen Zahlen angeht, so ergeben sie eine irgendwie befriedigende Uebereinstimmung mit der Poisson'schen Relation $c = 3c_1$ oder $s_2 = 2,5 \cdot s$ fast für kein Metall, dagegen für einige, wie z. B. für Cadmium und Kupfer, einen grellen Widerspruch, so dass diese Zusammenstellung wiederum eine Empfehlung für die von mir aufgestellte Theorie der »quasi-isotropen« Medien enthalten dürfte.

§ 5. Die Beobachtung der Dämpfung der Schwingungen.

In welcher Weise die Abnahme der Schwingungsamplituden mit der Zeit am besten zu beobachten wäre, hing natürlich sehr wesentlich davon ab, wie gross die Schwingungsdauer der Stäbe gewählt wurde. Bei hinreichend langsamen Schwingungen wäre etwa zunächst an die Ablesung mit Fernrohr, Spiegel und Scala zu denken gewesen.

Indessen kam ich nach einiger Ueberlegung davon ab, die Schwingungsdauern in einem solchen Maasse zu vergrössern, wie zur Anwendung dieser Methode nöthig gewesen wäre. Dies wäre nämlich, da die Länge der Stäbe durch die oben beschriebene Herstellungsart in ziemlich enge Grenzen gebunden war, nur entweder durch Verkleine-

rung ihrer Dicke oder durch Vergrösserung der in Bewegung gesetzten Masse zu erreichen gewesen; in dem einen, wie dem andern Falle wären aber hierdurch die störenden Widerstandskräfte, als Luftwiderstand und Axenreibung, im Verhältniss zu den eigentlich untersuchten unverhältnissmässig gross, die Beobachtungen also demgemäss unsicher geworden.

Ich entschied mich daher für eine Anordnung, bei welcher dieser Uebelstand einigermassen vermieden war, erhielt dabei aber Schwingungsdauern von etwa 0,20 bis 1,2 Secunde für die Doppelschwingung, welche eine einigermassen genaue Ablesung der Schwingungsamplituden mit Fernrohr und Scala auch dann nicht gestattet hätten, wenn diese nicht so klein gewesen wären, wie es sich schliesslich als vortheilhaft ergab.

Die gewählte Beobachtungsmethode war folgende.

In etwa 1^m Entfernung von dem Spiegel des Apparates wurde ein sehr kleiner Inductionsfunken durch einen Ruhmkorff'schen Funkeninductor hervorgebracht und zwar, um denselben von möglichst unveränderlicher Stellung und Grösse, sowie von kräftiger chemischer Wirkung zu erhalten, zwischen einer schwach gerundeten Fläche von etwa 3 mm Durchmesser und einem etwa 0,5 mm dicken Draht von Cadmium überspringend. Die Cadmium-Platte wurde vor jeder Beobachtungsreihe frisch abgsmirgelt.

Die von dem Fünkchen ausgehenden Strahlen fielen auf den Spiegel t des Apparates, und zwar auf einen auf der Vorderfläche versilberten gläsernen Hohlspiegel von ca. 1 mm Krümmungsradius (gefertigt von Reinfelder und Hertel in München), wurden dort, da kein Verlust chemisch wirksamer Strahlen durch Absorption eintrat, sehr vollständig reflectirt und fielen auf eine rotirende Trommel (von Breguet in Paris), so dass auf deren Fläche ein scharfes Bild des Fünkchens erschien. Die Trommel war mit einem Streifen der höchstempfindlichen transparent films von Eastman überzogen und stand mit ihrer Rotationsaxe normal zur Axe des schwingenden Systemes, also vertikal bei der Beobachtung von Biegungs-, horizontal bei der Beobachtung von Drillungsschwingungen.

Bei gleichzeitiger Bewegung der Trommel und des Biegungs- oder Drillungsapparates zeichneten die Funkenbilder auf dem lichtempfindlichen Papier eine aus zahllosen feinen Pünktchen zusammengesetzte Sinuslinie mit abnehmender Amplitude, welche nach der Entwicklung schwarz auf durchsichtigem Grunde erschien. Die Amplituden wurden dann in gewünschten Abständen mit dem Kathetometer ausgemessen.

War die Dämpfung der Schwingungen so stark, dass die Abnahme von ca. 20 bis auf 2 Millimeter Amplitude (auf dem Photogramm gemessen) in weniger als sechs Minuten, d. h. ca. sechs Umläufen der Trommel stattfand, so liess ich den Streifen Eastman-film den ganzen Umfang der Trommel bedecken und den Inductionsfunken ohne Unterbrechung die ganze Dauer der Schwingung hindurch fortbestehen. In diesem Falle entstand also auf dem film eine einzige fortlaufende Curve, die mehrmals die Trommel umlief, sodass also an jeder Stelle verschiedene Theile derselben übereinander lagen, Fig. 5 zeigt den sich in diesem Falle bietenden Anblick, allerdings in so fern verändert, als die Curven in Wirklichkeit aus feinen Pünktchen zusammengesetzt sind und, da direct die Negative benutzt wurden, schwarz auf weissem Grunde erscheinen. Im Interesse leichterer Reproduction ist die Curve weiss auf schwarzem Grunde dargestellt (wie sie im Positiv erscheinen würde) und ausserdem voll ausgezogen.

In dem zunächst vorausgesetzten Falle starker Dämpfung geschah die Ausmessung der Amplituden an Stellen, die um eine constante geringe Anzahl von Schwingungen von einander entfernt waren; bei kleinen Amplituden konnte man dabei den horizontalen Faden des Kathetometerfernrohres zugleich auf zwei benachbarte Gipfel der Wellenlinie einstellen, bei grossen musste dies successive geschehen und von den Ablesungen das Mittel genommen werden.

Wenn die Dämpfung so schwach war, dass die Schwingungen innerhalb der oben angegebenen Grenzen der Amplituden mehr als sechs Minuten, ja, wie dies bei einigen Metallen stattfand, bis nahe eine Stunde andauerten, so hätten die nach der obigen Methode erhaltenen Curven durch Uebereinanderlagerung ein unentwirrbares Durcheinander

gebildet. In diesen Fällen wurde auf die Trommel nur ein Streifen des film von ca. 12 cm Länge aufgeheftet und der Inductionsfunken in gleichen Zeitintervallen jedesmal nur auf wenige Secunden erregt.

Da die Umlaufszeit der Trommel nahe eine Minute betrug — sie war keineswegs sehr genau constant und durfte also bei den eigentlichen Messungen nicht als bekannt angesehen werden — so erhielt man, wenn diese Intervalle einige Secunden über ein ganzes Vielfache einer Minute betrugen, auf dem film Fragmente der Wellenlinie nebeneinander abgebildet, die sich nur wenig oder garnicht überdeckten. Die Grösse der zu wählenden Zeitintervalle hing natürlich von der Grösse der stattfindenden Dämpfung ab; am häufigsten benutzte ich solche von 1'3" oder 2'3" und liess dann die Aufzeichnung jedesmal 3" andauern.

Fig. 6 giebt in der oben beschriebenen Darstellungsweise das Bild einer so erhaltenen Aufnahme.

Die Messungen der Amplituden wurden bei diesem Verfahren dann jedesmal in der Mitte des aufgezeichneten Curvenstückes vorgenommen. Auf diese Weise waren die Intervalle nicht direct in Schwingungsdauern des Stäbchens abgezählt, auch keinem ganzen Vielfachen derselben gleich; sie liessen sich aber aus der gemessenen Schwingungsdauer und der Zeit zwischen zwei Aufnahmen leicht berechnen.

Was die Genauigkeit der Messung der Amplituden betrifft, so betrug dieselbe bei vollständig normalem Verhalten des Inductionsfunken und scharfem Bilde wohl 0,02—0,03 mm, entsprechend der Genauigkeit der Kathetometertheilung. Einen Einfluss unregelmässiger Ausdehnung der films bei der Entwicklung habe ich nicht bemerkt; die films blieben bis auf die abzuschneidenden Randstücke meist sehr gut eben und dies ist bekanntlich ein sehr empfindliches Kriterium für die Gleichmässigkeit der etwa stattgefundenen Deformationen. Dagegen kamen durch das gelegentlich trotz aller Vorsicht doch eintretende Flackern und Springen der Funken ab und an auch grössere Unsicherheiten. —

Ich werde nun eine Zusammenstellung und Discussion derjenigen

Fehlerquellen geben, die bei den eigentlichen Dämpfungsbeobachtungen wirksam waren.

In erster Linie ist hier die Inhomogenität des Materiales zu nennen. Die innere Reibung scheint in krystallinischen Substanzen sehr stark mit der Richtung zu variiren und demgemäss müssen Präparate aus quasi-isotropem Material, d. h. aus Anhäufungen von verschieden orientirten Krystallindividuen gefertigt, um so unsicherere Resultate liefern, je weniger diese Individuen als unendlich klein gegen die Dimensionen der Präparate angesehen werden können. In der That geben die erhaltenen Zahlen bei den feinkörnigsten Metallen im Allgemeinen auch die beste Uebereinstimmung.

Aber auch in einem andern Sinne kam die Inhomogenität des Materiales in Betracht. Wie schon oben erwähnt, zeigten einige der gegossenen Cylinder nahe der Oberfläche, andere umgekehrt in ihren innersten Theilen zahlreiche Poren die mitunter so klein waren, dass sie erst durch die letzte feine Politur an den Stäbchen sichtbar wurden. Die Beobachtung ergab, dass ihr Vorkommen einen erheblichen Einfluss auf die Dämpfung der Schwingungen hat und ich werde weiter unten gelegentlich einige Zahlen mittheilen, erhalten an Stäbchen mit äusserlich sichtbaren Poren, welche dies veranschaulichen.

Da vorhandene Poren sich nicht nothwendig auf der Oberfläche in hervorragendem Maasse andeuten, sondern nesterweise im Innern sitzen können, so war eine Aussonderung der damit behafteten Stäbchen nicht in voller Sicherheit möglich. Wie bei den Beobachtungsergebnissen über die Elasticitätsmoduln wird man aber schliessen können, dass, wo die Beobachtung der Biegung und Drillung Dämpfungen geliefert haben, die beide den Mittelwerth der überhaupt erhaltenen erheblich übersteigen, die Gussporen störend gewirkt haben, — wo der eine Werth erheblich grösser, der andere kleiner ist, als das Mittel, die Anisotropie sich geltend gemacht hat.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass allem Anschein nach bei einigen Substanzen die mechanische Bearbeitung trotz aller Vorsicht die oberflächliche Schicht der Stäbchen in einen veränderten, härteren oder

dichteren Zustand gebracht hat, als das Innere. Die Beobachtung ergab nämlich einige Male bei dünneren Stäbchen eine erheblich geringere Dämpfung als bei dickeren desselben Materiales, und dies lässt sich, so viel ich sehe, durch die Annahme einer solchen oberflächlichen Schicht, die sich natürlich bei den dünnsten Stäbchen am meisten geltend macht, am ungezwungensten erklären.

Nächst der Inhomogenität des Materiales ist die Schwierigkeit einer vollkommenen Befestigung der Stäbchen an den festen Haltern einerseits, an den schwingenden Scheiben andererseits hervorzuheben. Wenn nun auch die Fassungen so massiv gewählt waren, dass im Allgemeinen von einer Wirkung der in Folge der geringen bei den Beobachtungen in ihnen erregten Spannungen auftretenden Deformationen nicht die Rede sein konnte — umsoweniger als der Verlust an lebendiger Kraft dem Quadrate der Deformationsgeschwindigkeit proportional ist und die Fassungen aus einem Metall mit besonders kleiner innerer Reibung, nämlich Messing, bestanden — so nahmen doch einige Theile hierin eine Ausnahmestellung ein. Allem Anschein nach entstehen nämlich da, wo das Stäbchen aus den Fassungen heraustritt, besonders in den einspringenden Winkeln zwischen Stäbchen und Fassung, Spannungen und Deformationen von erheblichem Betrag, und wenn sich dort ein Material von sehr grosser innerer Reibung befindet, so können in demselben merkliche Verluste an lebendiger Kraft stattfinden.

Diese Eigenschaft grosser innerer Reibung scheinen aber alle Löth- und Kitt-Mittel zu haben. Denn die ersten langwierigen und mühsamen Beobachtungen, die ohne Rücksicht auf diesen Umstand sowohl an Metallen, wie an Krystallen angestellt wurden, ergaben bei wiederholter Benutzung eines und desselben Präparates ganz ausserordentlich abweichende Resultate, namentlich, wenn die innere Reibung der untersuchten Substanz gering war, sodass die erwähnte Fehlerquelle einen grossen Einfluss erhielt.

Bei der Aufklärung dieses Umstandes, wie bei den andern vorläufigen Beobachtungen und den definitiven Messungen erwies es sich als

im höchsten Grade lästig, dass die Beurtheilung, ob eine Beobachtung gestört oder nicht gestört, brauchbar oder unbrauchbar sei, erst nach ganz durchgeführter Messung möglich war; demgemäss hat die blose Ausarbeitung der Beobachtungsmethode viele Monate in Anspruch genommen und auch die definitiven Messungen waren viel ermüdender und zeitraubender, als man nach den wenigen Resultaten vermuthen möchte.

Die Resultate der angestellten Untersuchungen zeigten nun, dass auch bei den löthbaren Metallen keine Uebereinstimmung zu erzielen ist, wenn nicht die Stäbe in ihre Fassungen sehr genau eingepasst sind, speciell die äussersten Ränder der letzteren nicht so dicht anliegen, dass das Stäbchen strenge von ihnen gefasst wird. Ist dies aber erreicht, ist das Löthmittel — ich nahm, um eine starke Erwärmung der Stäbe zu verhindern, eine bei ca. 100° schmelzende Legierung — gut verflossen und ist alles über die Fassung herausgequollene Loth, besonders das auf dem herausragenden Stäbchen verflossene, mit scharfem Stichel sorgsam beseitigt, so stimmen die an demselben Stäbchen erhaltenen Zahlen meist bis auf einige Procente überein.

Bei nicht löthbaren Metallen (Aluminium und Magnesium) erhielt ich zunächst mit verschiedenen Kitten ganz unbrauchbare Werthe; auch der Versuch Aluminium galvanisch zu verkupfern und dann einzulöthen misslang, weil die Verkupferung in Folge der Inhomogenität des Aluminiums, welche in der Kupferlösung Nebenströme zur Folge hatte, nicht fest haftete; Magnesium liess sich trotz vielfacher Versuche überhaupt nicht verkupfern. Schliesslich zeigte es sich, dass ein Einkitten mit Schellack sehr gute Resultate liefert, wenn Sorge getragen wird, dass an der entscheidenden Stelle, wo das Stäbchen aus der Fassung austritt, die Kittschicht nur unmerklich dünn ist. Durch eine grosse Reihe von Versuchen, bei denen dasselbe Kupferstäbchen abwechselnd in die Fassungen gelöthet und mit Schellack eingekittet ist, habe ich mich überzeugt, dass die beiden Befestigungsarten ganz gleichwerthig sind, wenn nur die Fassungen die Stäbchen streng umschliessen.

Eine weitere Fehlerquelle boten die Erschütterungen des Beobachtungsraumes durch vorüberfahrende Wagen und dergl.

Das hiesige physikalische Institut liegt leider unmittelbar an einer der lebhaftesten Strassen der innern Stadt und daher waren diese Störungen recht empfindlich. Allerdings ist wohl anzunehmen, dass durch die Erschütterungen die lebendige Kraft der schwingenden Stäbe ebenso oft vergrössert, als verkleinert worden sein mag, und dass also durch sie meist nur die Uebereinstimmung der Beobachtungen unter sich, weniger aber das aus ihnen berechnete Endresultat gelitten hat.

Zu den unregelmässigen und uncontrolirbaren Fehlerquellen gehörte beim Biegungsapparat ferner auch die Reibung in der Nebenaxe *c* (siehe Fig. 1). Diese Axe sollte nach Voraussetzung der Hauptaxe parallel und ohne merkliche Reibung drehbar sein; aber der Parallelismus war nur unvollkommen erreichbar, und je grösser die Abweichung war, um so mehr musste die an sich kleine Reibung der Spitzen störend auf die Bewegung der Scheibe einwirken. War die Einstellung gut geglückt, so war diese Reibung allerdings von nur sehr kleinem Einflusse. Von vielen Beobachtungsreihen, die ich hierüber angestellt habe, seien hier nur zwei mitgetheilt.

Das Bronzestäbchen Nr. 3 wurde zunächst möglichst lose und dann allmählig fester eingespannt. Drei derartige Versuche ergaben für die gleiche Zeit von 10'15" eine Abnahme der Amplituden resp.

von	11,89	11,14	10,00
auf	4,32	4,03	3,59;

das Verhältniss ist resp.

2,752	2,764	2,785.
-------	-------	--------

Analog behandelt ergab das Bronzestäbchen Nr. 6 innerhalb 13' eine Abnahme der Amplitude resp.

von	17,88	17,34	19,04
auf	2,04	1,97	2,19;

das Verhältniss ist resp.

8,78	8,80	8,70.
------	------	-------

Im ersten Falle ist ein kleiner, im letzteren gar kein Einfluss der Reibung in der Nebenaxe *c* zu erkennen.

Auch für den Drillungsapparat ist eine spezifische Fehlerquelle zu

erwähnen, nämlich die Schwierigkeit reine Drillungsschwingungen hervorzubringen. Solche Schwingungen können, wie nach der Theorie der Rotation eines starren Körpers bekannt ist, nur bestehen, wenn die Axe des Stäbchens genau in die Symmetrieaxe des schwingenden Systems fällt. Im andern Falle verwandelt sich die, vielleicht im ersten Augenblick erzeugte, reine Drillungsschwingung periodisch zum Theil in Biegungsschwingung und in die erste Form zurück. Es zeigen dann, wenn dieser Theil erheblich ist die Curvendiagramme, welche nur die Drillungsschwingungen abbilden, da die Biegungsschwingungen senkrecht zum zeichnenden Lichtstrahle verlaufen, periodisch abnehmende und wachsende Amplituden und sind schon deshalb für die Ausmessung nicht zu benutzen.

Ausserdem aber werden die Biegungsschwingungen durch andere Kräfte und daher in anderer, nämlich bedeutend grösserer Intensität gedämpft, als die Drillungsschwingungen, und daher sind die Reihen, bei denen ein merkliches Pendeln des beweglichen Systems stattgefunden hat, überhaupt zu verwerfen. Auch diese Störung war häufig erst aus dem Verlaufe der definitiven Messungen zu erschliessen und hat daher sehr viel Zeit gekostet. Die wirklich befriedigende Elimination ist mir überhaupt nicht gelungen.

Eine Fehlerquelle ganz anderer Art ist der Luftwiderstand bei beiden Apparaten und die Axenreibung beim Biegungsapparat, insofern diese Kräfte, als nahezu constante, durch besondere Versuche numerisch zu bestimmen und streng in Rechnung zu ziehen waren.

Der Luftwiderstand beim Biegungsapparat wurde zugleich mit der Axenreibung in folgender Weise bestimmt.

Die obere Klammer a mit dem sie haltenden Theil h und der Schraubenmutter hinter der Scheibe wurden durch gleich grosse Theile von Holz ersetzt, das Stäbchen durch einen bis auf die Höhe der Axe reichenden Kartonstreifen von gleicher Breite. Darnach wurden zu dem untern Gegengewicht g rechts und links sich anschmiegende Ansatzstücke gefügt, welche das Gewicht der oben beseitigten Theile und eine solche Form hatten, dass der Querschnitt, der sich beim Bewegen

der Luft entgegenstellte, vom ursprünglichen nicht abwich. Hierdurch war für den beweglichen Theil Trägheitsmoment, Luftwiderstand und Axenreibung ungeändert gelassen, aber dem Moment der Schwerkraft eine merkliche Grösse gegeben, sodass die Scheibe unter seiner Wirkung Pendelschwingungen ausführte. Die Schwingungsdauer fand sich $T_p^0 = 2'',206$.

Die Amplituden dieser Schwingungen wurden in Pausen von 5 Minuten nach der oben beschriebenen Methode photographisch registriert und dann ausgemessen. Die Aufnahme gelang nicht besonders gut, aber die Genauigkeit ist für den Zweck der Bestimmung einer Correction völlig ausreichend.

Die gemachten Messungen ergaben für die Reihe der Amplituden auf der Trommel in Millimetern folgende Werthe

46,38 43,23 40,25 37,37 34,87 32,53 30,37 28,48 26,60 24,81.

Hieraus folgt der Werth des logarithmischen Decrementes

$$\lambda_p^0 = 0,000511$$

und aus ihm berechnet sich die obige Reihe zu

46,25 43,14 40,25 37,55 35,03 32,68 30,49 28,44 26,54 24,75.

Da die Beobachtungen über die innere Reibung sich fast über zwei Jahre erstreckten und dabei der Biegungsapparat hunderte von Malen zur Anwendung kam, so erschien es geboten, gegen Ende der ganzen Untersuchung die vorstehenden Messungen noch einmal zu wiederholen, um zu prüfen, ob die Carneolschneide sich abgenutzt habe.

Diese neuen Messungen führten zu den Amplitudenwerthen

14,44 13,35 12,37 11,51 10,65 9,87 9,14,

während $T_p = 2,20$ war; daraus folgt

$$\lambda_p^0 = 0,000556$$

und die obige Reihe berechnet sich zu:

14,43 13,38 12,40 11,49 10,65 9,87 9,15.

Es ist also in der That die Axenreibung im Laufe der Zeit erheblich gewachsen, wahrscheinlich zum Theil durch einen Stoss, den gegen Ende der Untersuchungen die Schneide einmal zufällig erlitten hat. Der Unterschied der beiden Werthe kommt übrigens nur bei den

Beobachtungen an Metallen mit sehr geringer Dämpfung in Betracht und diese sind zumeist am Anfang der ganzen Arbeit untersucht worden.

Am Drillungsapparat wurde der Luftwiderstand gemessen, indem die Scheibe *SS* innerhalb des auch sonst benutzten Gestelles an zwei möglichst feinen, 4 cm von einander entfernten Fäden bifilar aufgehängt und so in Schwingungen versetzt wurde; die Messung der Amplituden geschah in Intervallen von 3' 4". Der Drillungsapparat wurde zumeist in der oben beschriebenen Form benutzt, bei einigen Controlbeobachtungen aber nach Abnahme des den Rand der Scheibe *SS* verstärkenden Ringes, also mit verkleinertem Trägheitsmoment und verkleinertem Luftwiderstand.

Die Beobachtungen mit dem Ringe ergaben $T = 1,893$ und die Amplituden

32,05 31,07 30,18 29,32 28,59 | 27,78 27,02, 26,18 25,54

hieraus folgt: $\lambda_0^0 = 0,0002914,$

und mit seiner Hülfe berechnet die Reihe:

31,98 31,09 30,22 29,38 28,56 27,76 26,99 26,23 25,50.

Die Beobachtungen ohne Ring ergaben $T = 1,800$ und die Reihe

33,62 32,67 31,70 30,86 | 29,99 29,19 28,32,

hieraus folgt: $\lambda_0^0 = 0,0002906,$

und daraus berechnet:

33,59 32,66 31,75 30,86 30,00 29,16 28,34.

Da man das Moment des Luftwiderstandes angenähert mit der Rotationsgeschwindigkeit proportional setzen kann, so entsprechen die vorstehenden Beobachtungen der Gleichung

$$\chi'' + \alpha\chi + \gamma\chi' = 0$$

in der $-\gamma\chi'$ das Moment des Luftwiderstandes, dividirt durch das Trägheitsmoment des bewegten Systemes, $-\alpha\chi$ das Moment der Schwere (resp. der bifilaren Aufhängung) dividirt durch das Trägheitsmoment ist. Nach Formel (14) findet sich hieraus

$$\frac{\lambda^0}{T^0} = \frac{\gamma}{2},$$

und die Anwendung der obigen Zahlen, ergiebt für den Biegungsapparat als den früheren Messungen entsprechend

$$\frac{\gamma_\beta}{2} = \frac{\lambda_\beta^0}{T_\beta^0} = 0,000231,$$

dagegen bei den späteren

$$\frac{\gamma_\beta}{2} = \frac{\lambda_\beta^0}{T_\beta^0} = 0,000253;$$

für den Drillungsapparat

$$\frac{\gamma_\delta}{2} = \frac{\lambda_\delta^0}{T_\delta^0} = 0,000154.$$

für denselben ohne den Verstärkungsring

$$\frac{\gamma_\delta}{2} = \frac{\lambda_\delta^0}{T_\delta^0} = 0,000154.$$

Wirken, wie bei den definitiven Beobachtungen immer, innere Reibung des Stäbchens und Luftwiderstand gleichzeitig, so gilt die Gleichung

$$\chi'' + \beta\chi + (\beta d + \gamma)\chi' = 0,$$

wo γ das gleiche ist, wie oben, falls das Trägheitsmoment der oscillirenden Scheibe dasselbe ist, wie bei den vorigen Beobachtungen.

Aus ihr folgt wiederum

$$\chi = Ae^{-\frac{\lambda t}{T}} \cos \frac{2\pi}{T}(t-t'),$$

wo nun

$$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\beta - \frac{(\beta d + \gamma)^2}{4}}, \quad \frac{\lambda}{T} = \frac{\beta d + \gamma}{2}$$

ist. Da aber $\frac{1}{2}\gamma = \lambda^0/T^0$ ist, so findet sich

$$\frac{\beta d}{2} = \frac{\lambda}{T} - \frac{\lambda^0}{T^0}, \quad (21)$$

und bei Benutzung der unbedenklichen Annäherung $(2\pi/T)^2 = \beta$ auch

$$d = \frac{T^2}{2\pi^2} \left(\frac{\lambda}{T} - \frac{\lambda^0}{T^0} \right). \quad (22)$$

Diese Formel gestattet also, soweit der zu Grunde gelegte Ansatz zulässig ist, den Luftwiderstand, beim Biegungsapparat zugleich auch die Axenreibung, in aller Strenge zu eliminiren.

§ 6. Allgemeine Bemerkungen zu den Beobachtungstafeln.

Nach der im vorigen § gegebenen Uebersicht der auf die Dämpfung der Schwingungen einwirkenden störenden Umstände ist es klar, dass die Beobachtungen grosse Schwierigkeiten boten und die Geduld in hohem Maasse in Anspruch nahmen. Jedes Stäbchen ist im Allgemeinen mehrere (zwei bis sechs) Male in dieselben oder auch in verschiedene Fassungen eingekittet oder gelöthet und in jeder derselben wiederholt beobachtet worden. Die folgende Zusammenstellung enthält aber, weil die Fehlerquellen so gut als ausnahmslos die Dämpfung der Schwingungen vergrössern, von jedem Stäbchen nur die Werthreihen oder die Mittel aus solchen, welche die geringste Dämpfung zeigen.

Die Tabellen enthalten zunächst die Dimensionen L, B, D der einzelnen Stäbe, die beobachteten Schwingungsdauern T , das Intervall J , welches zwischen zwei Amplitudenmessungen liegt, ausgedrückt in Schwingungsdauern T , die Temperatur ϑ , bei welcher die Beobachtungen geschahen und sodann die gemessenen Amplituden, wie sie sich auf dem photographischen Papier dargestellt hatten, in Millimetern angegeben.

Wo eine Beobachtung durch irgend welche Umstände ausgefallen oder verdorben ist, z. B. durch Verpassen der Zeit oder durch Ausbleiben des zeichnenden Inductionsfunken, ist sie aus den in der Umgebung beobachteten Amplituden interpolirt. Solche Zahlen sind in den folgenden Tabellen in runde Klammern geschlossen.

In einzelnen Fällen zeigte es sich bei der Ausmessung der Amplituden, dass in einer bezüglich des Verhältnisses auf einander folgender Amplituden sonst ganz regelmässig verlaufenden Reihe ein oder zwei Intervalle vollständig abweichende Werthe, meist viel kleinere ergaben. Als die Ursache solcher Fehler kann ich nur besonders starke Erschütterungen des Beobachtungsapparates betrachten, wie sie durch mitunter unmittelbar am Beobachtungsraum vorüberrollende schwere Wagen veranlasst wurden; in einigen Fällen habe ich dies in der That vollständig beweisen können. Solche beträchtliche Fehler hätten die

ganze Beobachtungsreihe verdorben; ich habe demgemäss dergleichen einzelne unregelmässige Intervalle corrigirt, indem ich den aus den Nachbarintervallen folgenden Werth des Amplitudenverhältnisses statt des direct beobachteten einsetzte. Solche Intervalle sind in den folgenden Tabellen durch einen verticalen Strich | bezeichnet; sie kommen übrigens nur selten und zwar in Beobachtungsreihen einer Periode vor, wo die Nebenstrasse, nach welcher hinaus das Beobachtungszimmer lag, zufällig öfter von schwerem Fuhrwerk benutzt wurde.

Was die Berechnung des logarithmischen Decrementes λ angeht, so zeigte sich sehr bald, dass dasselbe im Allgemeinen nicht streng constant ist, sondern mit abnehmender Amplitude selbst abnimmt und zwar im Allgemeinen um so stärker, je grösser λ dem absoluten Werth nach für die betreffende Substanz ist, und bei derselben Substanz wiederum um so stärker, je schneller die Schwingungen geschehen. Dies wies darauf hin, dass die Hauptursache des erwähnten Verhaltens darin liegt, dass der als erste Annäherung für die innere Reibung gemachte Ansatz nicht streng richtig ist. Eine Ergänzung wird in der Richtung einzutreten haben, dass man den lineären Gliedern noch solche zufügt, welche die dritte Potenz der Deformationsgeschwindigkeiten enthalten. Hierdurch nimmt dann die Differentialgleichung (12) die Gestalt an

$$\chi'' + \beta(\chi + d\chi' + d_1\chi'^3) = 0. \quad (23)$$

Ihre Integration kann bezüglich des letzten Gliedes durch eine Annäherung geschehen, indem man für das variable χ'^2 für eine kleine Zahl sich folgender Schwingungen einen mittleren Werth einsetzt. Dieser Mittelwerth ist proportional mit dem Quadrat der augenblicklichen Schwingungsamplitude A , man kann die obige Gleichung für die Dauer einiger Schwingungen also auch schreiben:

$$\chi'' + \beta(\chi + (d + eA^2)\chi') = 0, \quad (23')$$

und erkennt, dass sich für das logarithmische Decrement nach (14) jetzt der Werth

$$\lambda = \frac{\beta T}{2} (d + eA^2) = \Lambda + \Lambda_1 A^2 \quad (24)$$

§ 7. Metalle mit geringer Dämpfung.

Die Ausführung der Beobachtungen ergab, dass sich Metalle mit geringer und solche mit starker Dämpfung sehr wesentlich verschieden verhalten und da die von mir untersuchten durch eine grosse Kluft in zwei Gruppen geschieden sind, so ist es angemessen, ihre Besprechung auch vollständig zu trennen.

Die ersten Untersuchungen habe ich an Messingstäbchen angestellt. Es handelte sich dabei nicht sowohl schon um Constantenbestimmungen, als um die Erprobung der Apparate und des Materiales.

Durch ausführliche Beobachtungsreihen wurde constatirt, dass Fehler in der Einstellung der Stäbchen, die geflissentlich grösser gemacht wurden, als sie bei den eigentlichen Messungen je vorkommen konnten, ohne merklichen Einfluss auf die Resultate waren; ferner wurde nachgewiesen, dass ein verschieden starkes Anziehen der an den Apparaten vorhandenen Befestigungsschrauben keine Wirkung übte. Um zu prüfen, ob die als fest betrachteten Enden *b* der Stäbchen (s. Fig. 1 und 3) an den Schwingungen wirklich nicht Theil nahmen, wurden an den bezüglichen Fassungen Spiegel angekittet und darin mit einem Fehnrohr eine in grosser Entfernung befindliche Scala betrachtet, während der Apparat Schwingungen ausführte, die weit grösser waren, als die bei den eigentlichen Beobachtungen vorkommenden. Es fanden sich, falls die Scala ca. 5 m vom Spiegel abstand, Verschiebungen, die 0,1 mm nicht übersteigen und also gänzlich unbedenklich waren.

Endlich wurde untersucht, ob das Material sich in Folge der Bewegungen etwa ändere, indem man ein und dasselbe Stäbchen wiederholt beobachtete und es in der Zwischenzeit eine grosse Anzahl von Schwingungen ausführen liess. Aber auch als diese Versuche über nahezu 12 Stunden fortgesetzt wurden, fanden sich keine sichere Anzeichen einer Aenderung der Dämpfung. Ebensowenig scheint eine monatelange Ruhe nach angestellten ersten Beobachtungen einen merklichen Einfluss zu üben. Eine Prüfung der ersteren Frage wurde bei den definitiven Beobachtungen immer wieder dadurch vorgenommen,

dass von den zu untersuchenden Stäbchen ein Theil erst gebogen und dann gedreht, ein anderer erst gedreht und dann gebogen wurde; auch hier war irgend ein Einfluss nicht nachweisbar.

Wenn nun auch durch diese Resultate die eine Grundvoraussetzung der Theorie, dass bei den Beobachtungen die Deformationen innerhalb der Elasticitätsgrenze geblieben sind, als wahrscheinlich erfüllt erwiesen ist, so erschien doch eine noch durchgreifendere Prüfung wünschenswerth, welche an die letzten Folgerungen der Theorie anknüpfte.

Durch die Endformel (25) wird die Dämpfungsconstante d allein von dem logarithmischen Decrement Λ unendlich kleiner Schwingungen und der Schwingungsdauer T abhängig gemacht; die Prüfung kann sich also allein darauf beziehen, zu untersuchen, ob die Aenderung der Schwingungsdauer T auf Λ so wirkt, dass, nach der letzten Formel berechnet, d von T unabhängig wird.

Die Schwingungsdauer lässt sich nach den Formeln (16) und (17) variiren durch Veränderung des Trägheitsmomentes \mathfrak{M} des schwingenden Systemes und der Dimensionen L, B, D des eingespannten Stäbchens.

Mit Ausnahme der Breite B , welche geringeres Interesse bietet, sind für alle diese Grössen verschiedene Werthe benutzt worden, in besonderem Umfange aber für die Dicke D .

Allerdings konnte dieselbe nicht in weiten Grenzen variirt werden, denn bei sehr kleiner Dicke wird die Wirkung der innern Reibung so gering neben derjenigen der Luftreibung, dass die Beobachtungen ungenau werden, bei sehr grosser werden die Schwingungen so schnell, dass die Inconstanz des logarithmischen Decrementes stört. Ich habe daher die Dicken von 0,8 bis 1,25 resp. 1,5 mm wachsen lassen, was einer Steigerung der Schwingungsdauer auf das Vier- resp. Sechsfache entspricht.

Die grösste Zahl der zur Prüfung der Theorie bestimmten Beobachtungen habe ich an Stäbchen von Bronze angestellt. Ich wählte diese Substanz, weil ich meinte, dass Legierungen sich im Allgemeinen dichter giessen lassen, als reine Metalle, und weil das Material allgemein als besonders zuverlässig gilt; dasselbe hat indessen, wie schon

die oben mitgetheilten Werthe der Elasticitätsmoduln zeigen, den Erwartungen nicht völlig entsprochen, Gussporen fehlten nicht ganz und namentlich die dünnsten Stäbchen gaben unter einander recht abweichende Resultate. Demgemäss ist denn auch die Prüfung keine sehr scharfe gewesen. Um ihre Tragweite aber zu übersehen, muss man mit den Resultaten der Beobachtungen das Gesetz vergleichen, was nach der Theorie der elastischen Nachwirkung für das logarithmische Decrement Λ eintreten soll, falls die Elasticitätsgrenze überschritten wird. Herr Boltzmann¹⁾ hat für diese Grösse unter gewissen plausibeln Annahmen gefunden, dass sie eine der Substanz individuelle Constante sein muss. Hieraus darf man folgern, dass wenn bei den untersuchten Metallen mit kleiner Dämpfung die elastische Nachwirkung eine Rolle gespielt hat, eine Abweichung von den Resultaten der von mir vertretenen Theorie in der Richtung nach diesem Gesetz stattfinden muss, welches nach (15) nicht d sondern d/T als der Substanz individuell ergibt. Hieraus folgt, dass eine Mitwirkung der elastischen Nachwirkung d mit wachsender Schwingungsdauer selbst wachsen lassen muss.

Ich werde die Resultate dieser zur Prüfung der Theorie bestimmten Beobachtungen ausführlicher mittheilen als die nur zur Constantenbestimmung dienenden, um eine deutliche Vorstellung von der Schwierigkeit der Untersuchung und den Mitteln, durch welche allmählich die Uebereinstimmung der Resultate gesteigert ist, zu geben.

Die im Folgenden gegebenen Amplitudenwerthe beziehen sich im Allgemeinen für jedes Stäbchen auf verschiedene Beobachtungsreihen, bei denen das Stäbchen in dieselben oder andern Fassungen erneut eingelöthet war. Weichen die Reihen wenig von einander ab, so ist direct das arithmetische Mittel der entsprechenden Amplituden der Berechnung unterworfen, im andern Falle der Werth, der aus dem Mittel ihrer Logarithmen folgt, gemäss den Formeln (26).

Die erste Serie der untersuchten Bronze-Stäbchen ist mit Nr. 1—8

1) Boltzmann, Pogg. Ann. Ergb. VII p. 647, 1876.

Nr. 6) $L = 9,85$, $B = 0,603$, $D = 0,1215$, $T = 0,556$, $J = 117,0$, $\vartheta = 14,0$.

beob. 18,62 15,31 12,65 10,47 8,72 7,24 6,01 5,01 4,17 3,48 2,91 2,43 2,04
 17,88 14,82 12,31 10,30 8,56 7,21 6,00 5,00 4,22 3,50 2,92 2,43 2,04

Mittel 18,25 15,07 12,48 10,38 8,64 7,22 6,01 5,00 4,20 3,49 2,92 2,43 2,04

ber. 18,24 15,08 12,50 10,39 8,65 7,21 6,01 5,02 4,19 3,49 2,92 2,44 2,03

$$\Lambda = 15,38 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,32 \cdot 10^{-6}, \quad d_p = 39,7 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 7) $L = 9,95$, $B = 0,608$, $D = 0,0817$, $T = 1,010$, $J = 122,8$, $\vartheta = 14,2$.

beob. (20,60)(18,34) 16,39 14,77 13,29 11,92 10,78 9,70 8,75 7,91 7,13 6,47 5,79 5,25 4,74
 20,46 18,24 16,28 14,51 12,98 11,63 10,36 9,32 8,36 7,52 6,75 6,09 5,47 4,90 4,41

Mittel 20,53 18,29 16,34 14,64 13,14 11,77 10,57 9,51 8,55 7,72 6,94 6,28 5,63 5,08 4,57

ber. 20,47 18,28 16,35 14,66 13,14 11,79 10,60 9,53 8,57 7,71 6,94 6,25 5,63 5,07 4,56

$$\Lambda = 8,46 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,20 \cdot 10^{-6}, \quad d_p = 31,7 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 8) $L = 9,93$, $B = 0,607$, $D = 0,0808$, $T = 1,030$, $J = 121,3$, $\vartheta = 12,9$.

beob. (21,43) (19,10) 17,04 15,20 13,56 12,11 10,81 9,63 8,68 7,78 6,92
 21,63 19,30 17,28 15,45 13,84 12,42 11,13 10,00 9,00 8,09 7,28
 21,87 19,43 17,34 15,45 13,86 12,36 11,07 9,89 8,86 7,99 7,17

Mittel 21,64 19,28 17,21 15,37 13,75 12,30 11,00 9,84 8,85 7,92 7,12

ber. 21,71 19,31 17,21 15,36 13,73 12,28 11,00 9,86 8,84 7,93 7,12

beob. 6,19 5,52 4,96 4,40 3,99 3,59 3,24 2,86

6,54 5,89 5,33 4,79 4,31 3,85 3,49 3,12

6,44 5,76 5,20 4,69 4,17 3,72 (3,34) (2,99)

Mittel 6,39 5,72 5,16 4,63 4,16 3,72 3,36 3,00

ber. 6,39 5,73 5,15 4,62 4,15 3,73 3,35 3,01

$$\Lambda = 8,82 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,20 \cdot 10^{-6}, \quad d_p = 33,6 \cdot 10^{-6}.$$

Die vorstehenden Beobachtungsreihen der ersten Serie zeigen zunächst durch die grosse Uebereinstimmung der berechneten mit den beobachteten Amplitudenreihen, dass die Formel (24) für das logarithmische Decrement den wirklichen Verlauf ausserordentlich genau darstellt. Der Correctionsfactor Λ_1 findet sich überall von gleicher Grössenordnung, sonst aber ziemlich verschieden; in der That hat er keine ganz constante Ursache und berechnet sich auch ziemlich ungenau.

Was die gefundenen Dämpfungsconstanten d_p betrifft, so stimmen sie allerdings noch nicht sehr überein, deutlich zeigt sich bei den

dickeren Stäbchen mit kleinern Schwingungsdauern ein grösserer Werth d_p , bei den dünneren ein kleinerer. Bedenklich ist zwar die Abweichung deshalb nicht, weil sie gerade im umgekehrten Sinne stattfindet, als nach dem Obigen bei einer Mitwirkung der elastischen Nachwirkung eintreten müsste; immerhin schien es notwendig, die Ursache derselben aufzufinden.

Sie liegt wahrscheinlich in der durch die Bearbeitung hergestellten dichteren und härteren Oberflächenschicht der Stäbchen, die nach dem p. 48 Gesagten bei Nr. 7) und 8) ganz besonders stark sein musste und auch bei Nr. 1) bis 4) merklich gewesen sein mag.

Um dies zu constatiren liess ich die Stäbchen 2) und 3) auf 0,8 mm Dicke vorsichtig abfeilen und schleifen. Sie sind in dieser Gestalt mit 10) und 9) bezeichnet und gaben beobachtet folgende Resultate:

Nr. 9) $L = 9,95$, $B = 0,607$, $D = 0,08125$, $T = 1,045$, $J = 117,7$, $\vartheta = 14,4$.

beob.	19,37	17,25	15,37	13,69	12,26	10,92	9,80	8,78	7,85	7,10	6,38	5,73
	19,17	17,27	15,53	13,97	12,57	11,34	10,23	9,20	8,30	7,46	6,76	6,08

Mittel	19,27	17,26	15,45	13,83	12,41	11,13	10,01	8,99	8,08	7,28	6,57	5,90
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------

ber.	19,27	17,22	15,42	13,82	12,40	11,13	10,00	8,98	8,08	7,27	6,53	5,88
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------

beob.	5,15	4,59	4,12	3,70
-------	------	------	------	------

	5,48	4,95	4,47	(4,02)
--	------	------	------	--------

Mittel	5,31	4,77	4,29	[3,86]
--------	------	------	------	--------

ber.	5,29	4,76	4,29	3,86.
------	------	------	------	-------

$$\Lambda = 10,27 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,38 \cdot 10^{-4}, \quad d_p = 40,8 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 10) $L = 9,985$, $B = 0,597$, $D = 0,0803$, $T = 1,0185$, $J = 120,8$, $\vartheta = 14,3$.

beob.	21,47	18,66	16,32	14,30	12,55	11,00	9,63	8,47	7,45	6,58
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------

	21,28	18,52	16,18	14,12	12,35	10,84	9,54	(8,40)	7,39	6,49
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	--------	------	------

Mittel	21,37	18,59	16,23	14,21	12,45	10,92	9,58	8,43	7,42	6,54
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------

ber.	21,46	18,61	16,21	14,16	12,41	10,89	9,57	8,43	7,42	6,54
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------

beob.	5,84	5,13	4,51	3,97	3,53
-------	------	------	------	------	------

	5,70	5,00	4,43	3,92	3,46
--	------	------	------	------	------

Mittel	5,77	5,07	4,47	3,95	3,50
--------	------	------	------	------	------

ber.	5,77	5,09	4,49	3,96	3,50
------	------	------	------	------	------

$$\Lambda = 8,91 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,18 \cdot 10^{-4}, \quad d_p = 34,4 \cdot 10^{-4}.$$

Diese Resultate stimmen zwar, vielleicht in Folge der Inhomogenität des Materiales, unter einander nicht besonders, geben aber einen Mittelwerth $d_\beta = 37,6 \cdot 10^{-6}$ der mit dem der Reihe 1) bis 4) so nahe zusammenfällt, als nur zu erwarten. Die oben geäußerte Vermuthung hat sich also bestätigt.

Um aber eine noch befriedigendere Uebereinstimmung zu erzielen, liess ich am Schluss der ganzen Beobachtungsreihe noch zwei neue Bronzestäbchen Nr. 11 und 12) in ca. 1,25 mm Dicke herstellen und darauf auf 0,9 mm Dicke abfeilen; im letzteren Zustande sind sie mit Nr. 14 und 15) bezeichnet. Der Mechaniker war angewiesen, sich bei der Bearbeitung nur neuer scharfer Feilen zu bedienen.

Diese Stäbchen gehören zu den letzten von mir beobachteten; es ist demgemäss für die Correction wegen Luftdämpfung und Axenreibung der später erhaltene Werth eingesetzt (s. p. 41).

Nr. 11) $L = 9,86$, $B = 0,606$, $D = 0,1242$, $T = 0,529$, $J = 119$, $\vartheta = 14,3$.

beob. 19,90 16,35 13,39 11,04 9,08 7,49 6,17 5,10 4,22 3,48 2,90 2,39 1,97
20,50 16,85 13,81 11,39 9,34 7,70 6,33 5,22 4,31 3,57 2,95 | 2,44 2,03

Mittel 30,20 16,60 13,60 11,22 9,21 7,60 6,25 5,16 4,27 3,53 2,93 2,42 2,00

ber. 20,31 16,56 13,56 11,15 9,18 7,58 6,26 5,17 4,28 3,54 2,93 2,42 2,00

$$\Lambda = 15,90 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,38 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 39,0 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 12) $L = 9,84$, $B = 0,604$, $D = 0,1255$, $T = 0,525$, $J = 120$, $\vartheta = 14,3$,

beob. 16,83 13,73 11,26 9,24 7,56 6,18 5,05 4,17 3,44 | 2,84 2,36 1,92 1,60
16,70 13,54 11,04 8,96 7,36 5,98 4,90 4,02 3,33 | 2,74 2,26 (1,87) (1,55)

Mittel 16,77 13,63 11,15 9,10 7,46 6,08 4,97 4,10 3,38 2,80 2,31 1,90 1,58

ber. 16,86 13,61 11,08 9,05 7,43 6,11 5,03 4,14 3,41 2,81 2,32 1,91 1,58

$$\Lambda = 16,07 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,74 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 39,2 \cdot 10^{-6}.$$

N. 14) $L = 9,77$, $B = 0,600$, $D = 0,0900$, $T = 0,843$, $J = 147$, $\vartheta = 15,3$.

beob. 21,02 17,70 14,88 12,61 10,69 9,05 (7,71) 6,56 5,61 4,72 4,07

ber. 21,01 17,67 14,90 12,61 10,69 9,07 7,71 6,55 5,57 4,74 4,04

3,43 | 2,92 2,48 2,13 [1,82]

3,44 2,93 2,49 2,12 1,81.

$$\Lambda = 10,91 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,25 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 37,5 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 15) $L = 9,71$, $B = 0,600$, $D = 0,0888$, $T = 0,866$, $J = 143,2$ $\vartheta = 15,3$.

beob. 22,96 19,16 16,21 13,72 11,67 9,96 (8,51) 7,25 6,18 5,29

ber. 22,70 19,17 16,24 13,79 11,72 9,98 8,51 7,25 6,19 5,29

beob. 4,53 | 3,86 3,28 2,79 (2,38) (2,04)

ber. 4,50 3,85 3,28 2,80 2,39 2,04.

$$\Lambda = 11,03 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,18 \cdot 10^{-6}, \quad d_p = 38,0 \cdot 10^{-6}.$$

Hier ist die Uebereinstimmung recht befriedigend; das mit den dünneren Stäben erhaltene d_p ist nur unbedeutend kleiner, als das mit den dickeren gefundenen, die Oberflächenschicht ist also, wie es scheint, fast vermieden worden.

Die Beobachtung hat die Folgerungen der Theorie, soweit dieselben sich auf den Einfluss der Dicke auf die Biegungsschwingungen beziehen, bestätigt.

Um auch den Einfluss der Länge zu controlliren, wurde das Stäbchen Nr. 7, das am wenigsten geeignet erschien, für andere Beobachtungen aufbewahrt zu werden, auf zwei Drittel seiner Länge verkürzt und so als Nr. 13 bezeichnet. Das eine Ende war bei der Verkürzung in der betreffenden Fassung eingelöthet geblieben, das andere wurde nun in die zweite sorgsam eingelöthet. Die Beobachtung ergab folgende Reihe:

Nr. 13) $L = 6,78$, $B = 0,608$, $D = 0,0817$, $T = 0,824$, $J = 150,5$, $\vartheta = 14,9$.

beob. 18,13 15,53 13,30 11,44 9,87 8,51 7,39 6,36 5,50 4,77 |

19,67 16,86 14,45 12,43 10,72 9,29 8,05 7,00 6,07 5,29

Mittel 18,90 16,20 13,87 11,94 10,30 8,90 7,72 6,68 5,78 5,03

ber. 18,91 16,16 13,87 11,94 10,30 8,91 7,71 6,68 5,79 5,02

beob. 4,14 3,58 3,08

4,59 4,00 (3,47)

Mittel 4,36 3,79 3,27

ber. 4,35 3,78 3,28.

$$\Lambda = 9,37 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda = 0,35 \cdot 10^{-6}, \quad d_p = 31,2 \cdot 10^{-6}.$$

In der ursprünglichen Länge hatte dasselbe Stäbchen den Werth $d_p = 31,7 \cdot 10^{-6}$ ergeben.

Die Beobachtung befindet sich also auch hinsicht-

lich des Einflusses der Länge in Uebereinstimmung mit der Theorie.

Bezüglich der Dämpfung der Biegungsschwingungen scheint sonach die Uebereinstimmung der Wirklichkeit mit der vorausgeschickten Theorie der innern Reibung erwiesen zu sein, und man wird das Mittel der vorstehenden Werthe d_β — berechnet unter Ausschluss der vom Stäbchen Nr. 7) resp. 13) herrührenden Zahlen — nämlich die Zahl

$$d_\beta = 37,5 \cdot 10^{-6}$$

als die erste Dämpfungsconstante der benutzten Bronze und als ein Maass für die innere Reibung der Substanz betrachten können. —

Es ist von Interesse, die wegen der Luft- resp. Axenreibung corrigirten logarithmischen Decremente l , berechnet nach der Formel (25) gemäss

$$l = \Lambda - \frac{\lambda^0 T}{T^0}$$

gleichfalls zusammenzustellen; dieselben besitzen für die sämtlichen Stäbchen 1) bis 15) folgende Werthe:

$$l_\beta \cdot 10^4 = \begin{matrix} 10,13 & 10,13 & 10,76 & 9,23 & 14,21 & 14,09 & 6,13 & 6,45 & 7,91 \\ 6,50 & 14,55 & 14,75 & 7,46 & 8,78 & 8,83. \end{matrix}$$

Fasst man die Zahlen für solche Stäbchen zusammen, welche nahe übereinstimmende Schwingungsdauern besitzen und schliesst, wie oben, Nr. 7) und 13) aus, so erhält man folgendes Schema.

Es entsprechen sich

$$\begin{aligned} T &= 0,537 & 0,715 & 0,880 & 1,023 \\ l_\beta \cdot 10^4 &= 14,40 & 10,06 & 8,54 & 6,71. \end{aligned}$$

Nach den Formeln, welche Herr Boltzmann für die elastische Nachwirkung gegeben hat, sollte l_β von T unabhängig sein; die vorstehende Tabelle zeigt noch deutlicher, als die früheren, dass jene Formeln auf die Biegungsschwingungen von Bronzestäbchen nicht anwendbar sind. —

Während die Beobachtungen der Biegungsschwingungen, wenn gleich erst nach langen Mühen, schliesslich doch zu befriedigend übereinstimmenden Resultaten geführt haben, ist es mir nicht gelungen, die

Drillungsbeobachtungen bis zu einem entsprechenden Grade der Uebereinstimmung zu vervollkommen.

Zu den früher erörterten Fehlerquellen der Inhomogenität des Materiales und der schwierigen Befestigung der Stäbchen kam hier vor allen Dingen die Unmöglichkeit, vollständig reine Drillungsschwingungen hervorzubringen. Wie schon oben gesagt, wird jede Ungenauigkeit der Centrirung des Stäbchens die Folge haben, die etwa anfänglich vorhandenen reinen Drillungsschwingungen theilweise in Biegungsschwingungen zu verwandeln. Da nun, wie sich durch die Beobachtung zeigte, die Dämpfung der Biegungsschwingungen sehr viel stärker ist, als die der Drillungsschwingungen (d_β ist bei Bronze ca. sechs Mal so gross, als d_δ) so ist begreiflich, dass schon kleine Fehler in der Centrirung ausserordentlichen Einfluss hatten. Auch die anderen Fehlerquellen mussten bei einer so geringen Grösse der gesammten Dämpfung natürlich hier viel mehr stören als bei den Biegungsschwingungen.

Aus diesen Umständen erklärt es sich, dass die verschiedenen, an demselben oder an mehreren gleich schnell schwingenden Stäbchen erhaltenen Beobachtungsreihen mitunter recht wenig mit einander übereinstimmten; zum Theil ist es auch wohl durch sie veranlasst, dass die dünneren, langsamer schwingenden, und daher schwächer gedämpften Stäbchen verhältnissmässig zu grosse Werthe der Constanten ergaben. In der That lassen sich die dünneren Stäbchen schwerer in gerader Form herstellen, als die dickeren, und die Centrirungsfehler gewinnen bei ihnen mehr Einfluss als bei jenen, wie denn auch bei den dünneren Stäben fast stets das Auftreten von Biegungsschwingungen direct erkennbar war, bei den dickeren sehr selten. Aber die ganze Abweichung der für Bronze aus Drillungsschwingungen erhaltenen Resultate von der Theorie der innern Reibung, wie sie im Eingang auseinander-gesetzt ist, scheint mir doch durch Fehlerquellen allein nicht erklärbar zu sein und ich glaube daher, dass bei den Drillungsschwingungen die elastische Nachwirkung neben der innern Reibung eine merkliche Einwirkung auf meine Beobachtungen geübt hat.

Ich gebe nun im Folgenden die mit Bronzestäbchen angestellten

Drillungsbeobachtungen in der früher beschriebenen Weise und berechne aus ihnen zunächst die Dämpfungsconstanten als ob keine elastische Nachwirkung stattfände; die so erhaltenen Werthe mögen als noch uncorrectirt mit dem Buchstaben d'_0 bezeichnet werden. Darnach soll an die Elimination der elastischen Nachwirkung gegangen werden.

Bronze.

Drillung.

Nr. 1) $L = 10,36$, $B = 0,600$, $D = 0,1036$, $T = 0,398$, $J = 311,5$ $\vartheta = 14$.
 beob. 17,79 15,48 13,47 11,80 10,40 9,13 8,12 7,14 6,30 5,58 4,93 4,37 3,89 3,45 3,07
 ber. 17,78 15,44 13,48 11,81 10,38 9,14 8,07 7,13 6,30 5,58 4,94 4,37 3,88 3,44 3,05

$$\Lambda = 3,83 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,25 \cdot 10^{-6}, \quad d'_0 = 6,48 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 2) $L = 10,37$, $B = 0,600$, $D = 0,1027$, $T = 0,411$, $J = 300$, $\vartheta = 16$.
 beob. 23,22 20,45 18,08 15,99 14,16 12,63 11,20 9,95 8,92 7,96 7,14 6,47 5,73
 21,43 18,77 16,59 14,65 13,02 11,57 10,21 9,10 8,12 7,21 6,53 5,82 5,23

Mittel 22,30 19,59 17,32 15,30 13,57 12,09 10,69 9,52 8,51 7,58 6,83 6,14 5,48
 ber. 22,42 19,59 17,23 15,23 13,50 12,00 10,69 9,54 8,53 7,63 6,83 6,12 5,48

$$\Lambda = 3,56 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,19 \cdot 10^{-6}, \quad d'_0 = 6,13 \cdot 10^{-6}.$$

Das Stäbchen Nr. 3 war nur ein Mal beobachtet und nachher, wie p. 50 erwähnt, auf kleinere Dicke abgeschliffen worden. Bei der Berechnung zeigte sich die erhaltene Werthreihe unbrauchbar, da die Verhältnisse der erhaltenen Amplituden zu unregelmässig waren; eine Wiederholung der Beobachtung war nach dem Gesagten nicht möglich. Die letzten drei beobachteten Amplituden ergaben $\Lambda = 3,68 \cdot 10^{-4}$, während $T = 0,408$, $J = 301$ war. Dies würde auf $d'_0 = 6,31 \cdot 10^{-6}$ führen, doch hat diese Zahl wenig Sicherheit.

Nr. 4) $L = 10,05$, $B = 0,600$, $D = 0,1030$, $T = 0,405$, $J = 304$, $\vartheta = 13,5$.

beob. 24,60 21,30 18,55 16,28 14,24 12,52 11,05 9,77 8,64 7,74 6,90 6,13
 ber. 24,78 21,33 18,51 16,18 14,21 12,52 11,07 9,80 8,69 7,72 6,87 6,11

beob. 5,45 4,83 4,28 3,87 3,44 3,05 2,74 2,42 2,18
 ber. 5,44 4,84 4,32 3,85 3,43 3,06 2,73 2,43 2,17

$$\Lambda = 3,75 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,23 \cdot 10^{-6}, \quad d'_0 = 6,41 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 5) $L = 9,89$, $B = 0,607$, $D = 0,1235$, $T = 0,307$, $J = 212$, $\vartheta = 14,3$.

beob.	26,60	23,31	20,54	18,21	16,18	14,40	12,89	11,49	(10,34)	9,30	8,37
ber.	27,01	23,44	20,50	18,09	16,07	14,32	12,80	11,49	10,33	9,29	8,37
beob.	7,52	6,81	6,15	5,54	5,04	4,55	4,12	3,73	3,40	3,09	
ber.	7,56	6,82	6,16	5,57	5,04	4,56	4,12	3,73	3,38	3,06	

$\Lambda = 4,65 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,33 \cdot 10^{-6}$, $d'_0 = 6,40 \cdot 10^{-6}$.

Man erkennt aus den vorstehenden Reihen, dass für so schnelle Schwingungen bei den anfänglichen grossen Amplituden die Formel (24) den Verlauf nur unvollständig darstellt, während sie sich den kleineren Amplituden vollkommen anschliesst. Daher sind bei den folgenden Reihen die Anfangsamplituden kleiner gewählt.

Dasselbe Stäbchen in anderen Fassungen nochmals beobachtet ergab:

Nr. 5) $L = 9,87$, $B = 0,607$, $D = 0,1235$, $T = 0,307$, $J = 404$, $\vartheta = 17$.

beob.	18,51	15,04	12,32	10,14	8,35	6,95	5,80	4,81	4,01	3,36
ber.	18,54	15,02	12,29	10,13	8,38	6,96	5,79	4,82	4,02	3,35

$\Lambda = 4,45 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,27 \cdot 10^{-6}$, $d'_0 = 6,19 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 6) $L = 9,935$, $B = 0,603$, $D = 0,1215$, $T = 0,319$, $J = 203,8$, $\vartheta = 15,0$.

beob.	21,41	19,20	17,25	15,55	13,99	12,71	11,50	10,46	9,52	5,67	
ber.	21,55	19,22	17,22	15,50	14,02	12,67	11,49	10,45	9,50	8,66	
beob.	7,90	7,18	6,56	6,01	5,48	5,03	4,61	4,22	3,84	3,49	3,20
ber.	7,89	7,22	6,59	6,02	5,50	5,03	4,60	4,21	3,85	3,52	3,30

$\Lambda = 4,32 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,32 \cdot 10^{-6}$, $d'_0 = 6,13 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 11) $L = 9,92$, $B = 0,606$, $D = 1,242$, $T = 0,306$, $J = 402$, $\vartheta = 14,2$.

beob.	16,73	13,57	11,11	9,09	7,51	6,16	5,09	4,22	(3,48)	(2,89)
	15,86	12,73	10,34	8,47	6,94	5,71	4,68	3,85	3,16	2,61
Mittel	16,30	13,16	10,72	8,78	7,22	5,93	4,88	4,03	3,32	[2,75]
ber.	16,28	13,15	10,73	8,78	7,21	5,93	4,88	4,03	3,32	2,74

$\Lambda = 4,76 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,17 \cdot 10^{-6}$, $d'_0 = 6,18 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 12) $L = 9,91$, $B = 0,604$, $D = 0,1255$, $T = 0,304$, $J = 405$, $\vartheta = 14,3$.

beob.	20,07	16,15	13,15	10,73	8,82	7,30	6,02	5,02	4,16	3,45
	19,42	15,80	13,00	10,71	8,92	7,43	6,18	5,15	4,30	3,60
Mittel	19,75	15,97	13,08	10,72	8,87	7,36	6,10	5,08	4,23	[3,52]
ber.	19,74	15,97	13,06	10,72	8,86	7,35	6,10	5,07	4,23	3,52

$\Lambda = 4,47 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,23 \cdot 10^{-6}$, $d'_0 = 6,18 \cdot 10^{-6}$.

Um die Schwingungsdauer noch weiter zu verkleinern, wurden einige Stäbe beobachtet, während an der Scheibe SS des Drillungsapparates der Verstärkungsring entfernt war.

Nr. 1) $L = 10,08$, $B = 0,600$, $D = 0,1036$, $T = 0,330$, $J = 376$, $\vartheta = 16,4$.

beob. 22,11 18,65 15,88 13,50 11,57 9,91 8,48 7,28 6,25 5,39 | 4,62 3,98 3,42

ber. 22,08 18,67 15,87 13,53 11,57 9,91 9,49 7,29 6,26 5,38 4,62 3,97 3,42

$$\Lambda = 4,00 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,11 \cdot 10^{-6}, \quad d'_0 = 5,86 \cdot 10^{-6}.$$

Dies ist ein auffällig kleiner Werth, der einigermassen aus dem Bereich der bei ähnlichen Schwingungsdauern erhaltenen herausfällt. Da aber im Ganzen kleine Werthe eher als wahrscheinlich wie als unwahrscheinlich zu bezeichnen sind, ist kein Grund vorhanden, ihn auszuschliessen.

Nr. 5) $L = 9,89$, $B = 0,607$, $D = 0,1235$, $T = 0,260$, $J = 477$, $\vartheta = 17,0$.

beob. 19,39 14,94 11,64 9,16 7,24 5,79 4,62 3,65 2,91

ber. 19,37 14,92 11,65 9,18 7,27 5,77 4,59 3,66 2,91

$$\Lambda = 4,73 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,25 \cdot 10^{-6}, \quad d'_0 = 5,63 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 6) $L = 9,91$, $B = 0,603$, $D = 0,1215$, $T = 0,264$, $J = 242,3$, $\vartheta = 16,0$.

beob. 16,27 14,33 12,61 11,18 9,87 8,75 7,80 6,92 | 6,15 5,47 4,87 4,33 3,85

ber. 16,28 14,31 12,63 11,17 9,89 8,77 7,79 6,92 6,15 5,47 4,87 4,33 3,85

$$\Lambda = 4,76 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,22 \cdot 10^{-6}, \quad d'_0 = 5,83 \cdot 10^{-6}.$$

Wie gesagt, zeigen die vorstehenden Werthe von d'_0 eine nicht unerhebliche Abnahme mit abnehmender Schwingungsdauer. Sieht man als Ursache dieser Erscheinung die neben der innern Reibung wirkende elastische Nachwirkung an und benutzt für letztere die Resultate der Boltzmannschen Theorie, so kann man ihre Elimination in folgender Weise vornehmen.

Das auf unendlich kleine Schwingungsamplitude reducirte und von der Wirkung der Luftreibung befreite logarithmische Decrement l setzt sich nach der obigen Hypothese zusammen aus dem von der Schwingungsdauer unabhängigen Antheil l^0 , der von der elastischen Nachwirkung herrührt, und der Wirkung der innern Reibung $2\pi^2 d/T$, so dass also ist:

$$(27) \quad l = l^0 + \frac{2\pi^2 d}{T}.$$

Nun ist $lT/2\pi^2$ das oben mit d'_δ bezeichnete Glied und man erhält so

$$(28) \quad d' = \frac{l^0 T}{2\pi^2} + d$$

als Gleichung zur Bestimmung von l_0 und d .

Bildet man die Mittel aus den Werthen d'_δ , die sich auf nahe gleiche Schwingungsdauern beziehen, so erhält man als einander entsprechend

$$\begin{array}{ccc} T = 0,405 & 0,312 & 0,262 \\ \text{und} \quad d'_\delta \cdot 10^6 = 6,33 & 6,16 & 5,73. \end{array}$$

Hieraus würde folgen

$$d_\delta = 4,70 \cdot 10^{-6}, \quad l^0_\delta = 0,829 \cdot 10^{-4},$$

während das Einsetzen in die einzelnen Formeln statt der beobachteten Werthe von d'_δ resp.

$$6,40 \quad 6,01 \quad 5,81$$

ergeben würde; die Uebereinstimmung ist in Rücksicht auf die Ungenauigkeit der einzelnen Zahlen leidlich befriedigend.

Der Werth l^0 gewinnt Interesse bei Vergleichung mit dem ganzen Betrage l des wegen der Luftreibung corrigirten logarithmischen Decrementes. Derselbe ist für die sämtlichen vorstehenden Beobachtungsreihen resp.:

$$l_\delta \cdot 10^4 = 3,22 \quad 2,95 \quad 3,05 \quad 3,12 \quad 4,18 \quad 3,98 \quad 3,83 \quad 3,99 \quad 4,02 \quad 3,50 \quad 4,30 \quad 4,36.$$

Nimmt man, wie oben, die Mittel, so entsprechen einander:

$$\begin{array}{ccc} T = 0,405 & 0,312 & 0,262 \\ l_\delta \cdot 10^4 = 3,08 & 3,92 & 4,33 \cdot 10^{-4}. \end{array}$$

l_δ ändert sich also ziemlich stark mit der Schwingungsdauer und die Boltzmann'schen Formeln stellen deshalb allein auch die Dämpfung der Drillungsschwingungen von Bronzestäbchen nicht dar; der constante Theil l^0 macht ein Viertel bis ein Fünftel des ganzen Betrages aus. —

Die Beobachtungen an den Messingstäbchen Nr. 1) bis 6) sind

die ersten von mir an Metallen überhaupt angestellten; sie sind deshalb, soweit sie Biegungsschwingungen betreffen, mit dem ersten Werth für den Einfluss von Luftwiderstand und Axenreibung berechnet. Nr. 7) und 8) gehören zu den spätesten und für sie hat also der zweite Werth Geltung. Die mitgetheilten Reihen sind bereits Mittelwerthe aus mehreren.

Messing.

Biegung.

Nr. 1) $L = 9,97$, $B = 0,607$, $D = 0,1029$, $T = 0,726$, $J = 166,6$, $\vartheta = 15,1$.

beob. 20,10 17,30 14,93 12,90 11,12 9,63

ber. 20,09 17,30 14,93 12,88 11,14 9,63

$$\Lambda = 8,64 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,96 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 25,6 \cdot 10^{-6}.$$

Dasselbe wiederholt mit $J = 83,3$.

beob. 20,63 18,98 17,67 16,39 15,22 14,17 13,13 12,21 11,40

ber. 20,59 19,05 17,66 16,38 15,21 14,13 13,14 12,23 11,38

$$\Lambda = 8,18 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 2,9 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 23,9 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 2) $L = 9,83$, $B = 0,615$, $D = 0,1046$, $T = 0,721$, $J = 83,2$, $\vartheta = 15,0$.

beob. 19,76 18,13 16,69 15,75 14,20 13,02 12,07 11,14 10,27

ber. 19,92 18,23 16,73 15,68 14,15 13,05 12,05 11,14 10,30

$$\Lambda = 8,83 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,49 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 26,1 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 3) $L = 10,00$, $B = 0,611$, $D = 0,1043$, $T = 0,751$, $J = 161,6$, $\vartheta = 13,6$.

beob. 20,00 17,43 15,22 13,32 11,65 10,20 8,89 7,80 6,83

ber. 19,99 17,44 15,23 13,31 11,64 10,18 8,91 7,80 6,83

$$\Lambda = 8,19 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,15 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 24,5 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 4) $L = 10,09$, $B = 0,612$, $D = 0,1047$, $T = 0,732$, $J = 165,8$, $\vartheta = 13,0$.

beob. 22,15 19,21 16,66 14,46 12,61 10,93 9,54 8,32 7,24 6,26

ber. 22,14 19,21 16,67 14,48 12,59 10,95 9,52 8,29 7,22 6,29

$$\Lambda = 8,31 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,15 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 24,6 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 5) $L = 10,01$, $B = 0,604$, $D = 0,0991$, $T = 0,822$, $J = 365$, $\vartheta = 13,0$.

beob. 16,37 12,05 8,94 6,74 5,06

ber. 16,38 12,00 8,95 6,72 5,07

$$\Lambda = 7,55 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,47 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 23,5 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 6) $L = 10,17$, $B = 0,608$, $D = 0,0983$, $T = 0,844$, $J = 145,4$, $\vartheta = 15,0$.

beob. 14,75 13,05 11,62 10,27 9,11 8,10 7,22 6,42 5,72 5,10 4,55 4,06

ber. 14,77 13,06 11,58 10,28 9,13 8,11 7,22 6,42 5,72 5,10 4,54 4,05

$$\Lambda = 7,85 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,03 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 25,3 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 7) $L = 9,90$, $B = 0,606$, $D = 0,1233$, $T = 0,578$, $J = 214,6$, $\vartheta = 15,0$.

beob. 21,93 17,50 14,01 11,27 9,07 7,31 5,91 4,78 3,86 3,12 2,52 [2,06]

ber. 21,94 17,49 14,02 11,26 9,07 7,32 5,91 4,77 3,86 3,12 2,52 2,04

$$\Lambda = 9,89 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda = 0,173 \cdot 10^{-6}, \quad d_{\beta} = 24,7 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 8) $L = 9,89$, $B = 0,606$, $D = 0,1234$, $T = 0,592$, $J = 209,5$, $\vartheta = 15,0$.

beob. 20,62 17,09 14,21 11,81 9,85 8,21 6,84 5,72 (4,77) 3,97 3,32

ber. 20,61 17,10 14,21 11,82 6,85 8,21 6,85 5,71 4,76 3,98 3,32

$$\Lambda = 8,63 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,085 \cdot 10^{-6}, \quad d_{\beta} = 21,4 \cdot 10^{-6}.$$

Nimmt man die Mittel von den Zahlen, die sich auf Stäbchen mit nahe gleicher Schwingungsdauer beziehen, so erhält man als sich entsprechend

$$\begin{array}{ccc} T = & 0,833 & 0,732 & 0,585 \\ d_{\beta} \cdot 10^6 = & 24,4 & 25,0 & 23,0; \end{array}$$

dass der letzte Werth etwas kleiner als die ersteren ausgefallen ist, scheint mir daran zu liegen, dass die ersteren beiden durch Beobachtungen mit grösseren Amplituden erhalten sind; die Correctionsformel (24), welche den Einfluss der Grösse der Amplituden berücksichtigt soll, ist ja nur eine angenäherte und erfahrungsgemäss fällt der Werth Λ aus den für grössere Amplituden erhaltenen Beobachtungen berechnet grösser aus, als bei Benutzung kleiner. Ich halte das Mittel vorstehender drei Zahlen

$$d_{\beta} = 23,8 \cdot 10^{-6}$$

für einen nahezu richtigen Werth der ersten Dämpfungsconstante des benutzten Messings.

Die wegen des Luftwiderstandes corrigirten logarithmischen Decremente l_{β} ergeben sich aus den vorstehenden neun Reihen folgendermassen:

$$l_{\beta} \cdot 10^4 = 6,97 \quad 6,50 \quad 7,16 \quad 6,45 \quad 6,62 \quad 5,65 \quad 5,91 \quad 8,43 \quad 7,13.$$

Es entspricht sich im Mittel

$$\begin{array}{ccc} T = & 0,833 & 0,732 & 0,585 \\ l_{\beta} \cdot 10^4 = & 5,78 & 6,74 & 7,78. \end{array}$$

Die Zunahme ist wiederum recht erheblich.

Von den älteren Messingstäbchen Nr. 1) bis 6) waren die meisten durch das wiederholte Ein- und Auslöthen zum Zwecke der Biegungsbeobachtungen so stark verbogen, dass sie zu reinen Drillungsschwingungen nicht mehr zu bringen waren, daher sind im Folgenden von den mit ihnen erhaltenen Reihen nur die zwei besten mitgetheilt.

Messing.

Drillung.

Nr. 1) $L = 10,15$, $B = 0,607$, $D = 0,1029$, $T = 0,438$, $J = 685$, $\vartheta = 14,0$.

beob. 24,28 18,37 14,03 10,76 8,32 6,39

ber. 24,28 18,39 14,04 10,77 8,27 6,39

$$\Lambda = 3,76 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,066 \cdot 10^{-6}, \quad d_s = 6,85 \cdot 10^{-6}.$$

N. 5) $L = 10,02$ $B = 0,604$, $D = 0,0991$, $T = 0,441$, $J = 681$, $\vartheta = 16,0$.

beob. 22,04 16,52 12,56 9,61 7,44 5,77

ber. 21,95 16,55 12,61 9,67 7,43 5,73

$$\Lambda = 3,79 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,096 \cdot 10^{-6}, \quad d_s = 6,94 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 7) $L = 98,3$ $B = 0,606$, $D = 0,1233$, $T = 0,305$, $J = 407$, $\vartheta = 13,5$.

beob. 25,94 20,94 17,22 14,22 (11,89) 9,95 8,41 7,10 6,04 5,11 4,37 3,74 3,15

ber. 26,03 20,89 17,11 14,19 11,87 9,98 8,42 7,13 6,04 5,13 4,36 3,71 3,15

$$\Lambda = 3,94 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,27 \cdot 10^{-6}, \quad d_s = 5,36 \cdot 10^{-6}.$$

N. 8) $L = 10,03$, $B = 0,606$, $D = 0,1234$, $T = 0,318$, $J = 390$, $\vartheta = 14,6$.

beob. 21,26 17,53 14,68 12,33 10,39 8,84 7,59 6,50 5,56 4,78 4,10 3,56 3,04

ber. 21,33 17,52 14,60 12,28 10,39 8,89 7,59 6,50 5,57 4,79 4,11 3,54 3,04

$$\Lambda = 3,82 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,33 \cdot 10^{-6}, \quad d_s = 5,36 \cdot 10^{-6}.$$

Die folgenden Beobachtungen sind ohne Benutzung des Verstärkungsringes angestellt.

Nr. 7) $L = 98,3$, $B = 0,606$, $D = 0,1233$, $T = 0,253$, $J = 486$, $\vartheta = 13,5$.

beob. 18,69 14,82 11,91 9,59 7,73 | 6,27 5,09 4,17 3,40

ber. 18,79 14,83 11,85 9,54 7,73 6,28 5,11 4,17 3,40

$$\Lambda = 4,14 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,26 \cdot 10^{-6}, \quad d_s = 4,81 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 8) $L = 10,03$, $B = 0,606$, $D = 0,1234$, $T = 0,265$, $J = 468$, $\vartheta = 14,5$.

beob. 23,77 18,35 14,45 11,56 9,28 7,50 6,13 5,03 4,15 3,37 2,79

ber. 23,85 18,26 14,37 11,50 9,29 7,55 6,16 5,03 4,12 3,39 2,79

$$\Lambda = 4,19 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,34 \cdot 10^{-6}, \quad d_s = 5,07 \cdot 10^{-6}.$$

Da die beiden Beobachtungen der Stäbchen 7) und 8) mit dem Verstärkungsring so gut übereinstimmen, ist der viel grössere Werth d_β der sich bei der Beobachtung ohne Verstärkungsring für 8) als für 7) ergibt, stark verdächtig; es ist wahrscheinlich, dass die Einspannung des Stäbchens an seinem festgehaltenen Ende mangelhaft gewesen ist. Schliesst man ihn von der Berechnung aus, so erhält man im Mittel einander entsprechend

$$T = 0,440 \quad 0,311 \quad 0,253$$

$$d'_\beta \cdot 10^6 = 6,89 \quad 5,36 \quad 4,81.$$

Die Abnahme ist hier beträchtlicher als bei den Drillungsschwingungen von Bronzestäbchen, die elastische Nachwirkung dürfte also mehr einwirken.

Berechnet man die Beobachtungen nach der Formel (28) so erhält man

$$d_\beta = 1,97 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta^0 = 2,195 \cdot 10^{-4}$$

und hieraus durch Einsetzen in die Formel als berechnete Werthe obiger Mittel aus den Beobachtungen

$$d'_\beta = 6,87 \quad 5,43 \quad 4,78 \cdot 10^{-6}.$$

Die Uebereinstimmung ist befriedigend.

Die Werthe des corrigirten logarithmischen Decrementes sind hier resp.

$$l_\beta \cdot 10^4 = 3,09 \quad 3,11 \quad 3,47 \quad 3,33 \quad 3,75 \quad 3,79,$$

oder im Mittel

$$\text{für } T = 0,440 \quad 0,311 \quad 0,265$$

$$l_\beta \cdot 10^4 = 3,10 \quad 3,40 \quad 3,77;$$

sie ändern sich also nur wenig mit der Schwingungsdauer und l_β^0 macht einen erheblichen Theil des ganzen Betrages aus.

Kupfer.

Biegung.

Nr. 1) $L = 10,16$, $B = 0,600$, $D = 0,1028$, $T = 0,711$, $J = 173$, $\vartheta = 16,6$.

beob. 19,85 16,16 13,24 10,99 9,16 7,65 6,50 5,49 4,64 3,96

ber. 20,12 16,05 13,10 10,85 9,07 7,64 6,46 5,48 4,65 3,96

3,36 2,86 2,40

3,37 2,88 2,45

$$\Lambda = 9,09 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 1,22 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 26,8 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 2) $L=10,25$, $B=0,602$, $D=0,1036$, $T=0,709$, $J=173,5$, $\vartheta=15,2$.

beob. 16,96 14,16 11,86 10,08 8,52 7,22 6,17 5,28 4,50 3,78 3,22

ber. 16,90 14,18 11,94 10,16 8,59 7,27 6,18 5,25 4,47 3,80 3,24

2,76 2,35

2,76 2,35.

$$\Lambda = 9,19 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,42 \cdot 10^{-6}, \quad d_p = 27,1 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 3) $L=10,23$, $B=0,600$, $D=0,1025$, $T=0,708$, $J=173,6$, $\vartheta=14,3$.

beob. 17,24 14,14 11,74 9,82 8,16 6,87 5,85 4,96 (4,18) 3,53

ber. 17,26 14,13 11,70 9,77 8,20 6,91 5,84 4,94 4,19 3,55

2,99 2,55 2,21

3,01 2,56 2,18

$$\Lambda = 9,20 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,77 \cdot 10^{-6}, \quad d_p = 27,2 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 4) $L=10,24$, $B=0,600$, $D=0,1018$, $T=0,734$, $J=167,6$, $\vartheta=16$.

beob. 17,52 15,13 13,10 11,34 9,86 8,62 7,49 6,58 5,77 5,06 4,43

ber. 17,55 15,10 13,06 11,34 9,87 8,61 7,52 6,58 5,77 5,05 4,43

$$\Lambda = 7,75 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 4,5 \cdot 10^{-6}, \quad d_p = 22,6 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 5) $L=9,97$, $B=0,604$, $D=0,1237$, $T=0,532$, $J=120,3$, $\vartheta=13,8$.

beob. 16,74 13,95 11,78 10,00 8,57 7,33 6,30 5,41 4,69 4,05 3,51 (3,05)

ber. 16,80 13,95 11,75 9,98 8,53 7,32 6,30 5,44 4,70 4,07 3,52 3,05

beob. 2,65 2,30 2,00

ber. 2,65 2,30 1,99

$$\Lambda = 11,72 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 1,56 \cdot 10^{-6}, \quad d_p = 28,0 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 6) $L=9,94$, $B=0,606$, $D=0,1252$, $T=0,517$, $J=123,7$, $\vartheta=14,0$.

beob. 17,84 14,83 12,48 10,59 9,05 7,77 6,68 5,77 4,98 4,32

ber. 17,92 14,85 12,46 10,58 9,03 7,75 6,68 5,76 4,99 4,32

beob. 3,74 3,24 2,81 2,45 2,13

ber. 3,74 3,25 2,82 2,45 2,13

$$\Lambda = 11,30 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 1,51 \cdot 10^{-6}, \quad d_p = 26,2 \cdot 10^{-6}.$$

Von den vorstehenden Zahlen fällt die für Nr. 4) erhaltene etwas aus dem Bereich der anderen heraus; vielleicht hat die Bearbeitung, wie oben p. 50 auseinandergesetzt ist, die Substanz des Stäbchens etwas verändert. Im Uebrigen ist ein Einfluss der Schwingungsdauer auf die Dämpfungsconstante nicht wahrzunehmen und man kann daher das

arithmetische Mittel der vorstehenden Zahlen

$$d_{\beta} = 26,2 \cdot 10^{-6}$$

als die dem benutzten Kupfer zugehörige erste Constante der Dämpfung durch innere Reibung ansehen.

Das wegen der Luftreibung corrigirte logarithmische Decrement l_{β} hat für die beobachteten Kupferstäbe den Werth

$$l_{\beta} \cdot 10^4 = 7,44 \quad 7,54 \quad 7,58 \quad 6,06 \quad 10,39 \quad 9,99;$$

im Mittel entspricht sich

$$T = 0,525, \quad 0,715 \quad \text{und} \\ l_{\beta} \cdot 10^4 = 10,19, \quad 7,15.$$

Die starke Abweichung entspricht den bei Messing und Bronze gefundenen.

Kupfer.

Drillung.

Nr. 1) $L = 10,10$, $B = 0,600$, $D = 0,1028$ $T = 0,381$, $J = 323$, $\vartheta = 14,5$.

beob. 23,43 18,96 15,60 12,97 10,86 9,17 7,78 6,63 5,65 4,83 4,14 3,56

ber. 23,39 18,90 15,57 13,01 10,94 9,26 7,84 6,69 5,71 4,87 4,16 3,56

3,06 2,67 2,25

3,05 2,62 2,23

$$\Lambda = 4,78 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,403 \cdot 10^{-6}, \quad d_{\delta} = 8,09 \cdot 10^{-6}.$$

Das Stäbchen Nr. 2) liess sich trotz mehrfacher Versuche nicht zu reinen Drillungsschwingungen bringen; vielleicht in Folge einer Inhomogenität seiner Substanz. Die bei den angestellten Beobachtungsreihen erhaltenen Dämpfungen waren demgemäss bedeutend grösser, als bei den andern Stäbchen und würden etwa auf $d_{\delta} = 9,6$ führen.

Nr. 3) $L = 10,11$, $B = 0,600$, $D = 0,1025$, $T = 0,3725$, $J = 330,5$, $\vartheta = 15,0$.

beob. 26,33 20,91 16,94 13,95 11,59 9,69 8,18 6,94 5,90 5,04 4,30 3,64

ber. 26,43 20,81 16,87 13,92 11,61 9,74 8,23 6,96 5,91 5,03 4,28 3,64

$$\Lambda = 4,78 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,439 \cdot 10^{-6}, \quad d_{\delta} = 7,95 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 4) $L = 10,21$, $B = 0,600$, $D = 0,1018$, $T = 0,390$, $J = 315,5$, $\vartheta = 14,8$.

beob. 14,84 12,40 10,45 8,87 7,55 6,43 5,51 4,71 4,01 3,47 2,97

ber. 14,80 12,39 10,45 8,86 7,54 6,44 5,50 4,71 4,04 3,46 2,97

$$\Lambda = 4,81 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,445 \cdot 10^{-6}, \quad d_{\delta} = 8,31 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 5) $L = 9,94$ $B = 0,604$, $D = 0,1237$, $T = 0,274$, $J = 233,8$, $\vartheta = 16,0$.

beob. 9,51 7,95 6,71 5,67 4,86 4,15 3,54 3,04 2,61

ber. 9,50 7,93 6,69 5,67 4,83 4,13 3,54 3,03 2,60

$$\Lambda = 6,37 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 1,77 \cdot 10^{-6}, \quad d_\delta = 8,25 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 6) $L = 10,12$, $B = 0,606$, $D = 0,1252$, $T = 0,268$, $J = 239$ $\vartheta = 14,2$.

beob. 15,33 12,04 9,70 7,95 6,57 5,46 4,57 3,85 3,27 2,77 2,35

ber. 15,41 12,01 9,67 7,92 6,56 5,48 4,60 3,88 3,27 2,77 2,34

$$\Lambda = 6,85 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 1,90 \cdot 10^{-6}, \quad d_\delta = 8,77 \cdot 10^{-6}.$$

Vorstehende Drillungsbeobachtungen sind sämmtlich mit dem Verstärkungsring angestellt; von den Messungen ohne denselben gaben mehrere mit Nr. 5 angestellte Reihen einen so unregelmässigen Verlauf, dass ich sie nicht ausführlich mittheile. Aus den kleinsten gemessenen Amplituden würde $\Lambda = 7,04 \cdot 10^{-4}$ folgen, was bei $T = 0,230$, $J = 278$ auf

$$d_\delta = 7,80 \cdot 10^{-6}$$

führen würde. Besser gelang die folgende Reihe.

Nr. 6) $L = 10,12$, $B = 0,606$, $D = 0,1252$, $T = 225$, $J = 284,4$, $\vartheta = 14,2$.

beob. 15,55 11,34 8,67 6,78 5,27 (4,22) 3,40 2,74

ber. 15,59 11,33 8,63 6,73 5,32 4,24 3,39 2,73

$$\Lambda = 7,54 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda = 2,04 \cdot 10^{-6}, \quad d_\delta = 8,11 \cdot 10^{-6}.$$

Bis auf die eine unsichere Beobachtung von Nr. 5 zeigen die erhaltenen Zahlen für die Dämpfungsconstante d_δ keinen merklichen Einfluss der Schwingungsdauer. Es scheint also bei dem benutzten Kupfer die Anwendung der Formeln für die innere Reibung zulässig zu sein.

Das arithmetische Mittel aller dieser Zahlen ist

$$d_\delta = 8,18 \cdot 10^{-6}$$

und kann mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit als die zweite von der inneren Reibung herrührende Dämpfungsconstante des Kupfers angesehen werden.

Die corrigirten logarithmischen Decremente l_δ der Drillungsschwingungen sind für die beobachteten Kupferstäbchen

$$l_\delta \cdot 10^4 = 4,19 \quad 4,21 \quad 4,20 \quad 6,27 \quad 6,46 \quad 7,18;$$

es entspricht sich im Mittel

$$T = 0,225 \quad 0,271 \quad 0,381$$

$$\text{und } l_0 \cdot 10^4 = 7,18 \quad 6,36 \quad 4,20.$$

Die corrigirten logarithmischen Decremente sind also hier ebensowenig constant, wie bei den Biegungsschwingungen. —

Vergleicht man die am Kupfer erhaltenen Resultate mit den an Messing und Bronze gefundenen, so ergibt sich, dass sie bezüglich der Dämpfung der Drillungsschwingungen um so mehr von der einfachen Theorie der innern Reibung abweichen, je grösser der Zusatz fremden Metalles zum Kupfer ist; denn nach S. 16 enthält die Bronze 88 %, das Messing 60 % Kupfer.

Nickel.

Biegung.

Nr. 1) $L = 10,26$, $B = 0,602$, $D = 0,0985$, $T = 0,553$, $J = 114,0$, $\vartheta = 16,2$.
 beob. 10,98 7,88 5,92 4,58 3,62 2,94 2,36 1,95 1,61
 ber. 10,76 7,81 5,96 4,65 3,68 2,95 2,36 1,92 1,55
 $\Lambda = 18,4 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 10,8 \cdot 10^{-6}$, $d_\beta = 48,1 \cdot 10^{-6}$.

Diese Reihe stimmt in sich recht wenig.

Nr. 2) $L = 10,14$, $B = 0,600$, $D = 0,1005$, $T = 0,548$, $J = 115,0$, $\vartheta = 15,3$.
 beob. 9,75 6,51 4,64 3,48 2,66 2,08 1,67 1,36
 ber. 9,75 6,54 4,63 3,48 2,70 2,09 1,68 1,35
 $\Lambda = 19,1 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 29,5 \cdot 10^{-6}$, $d_\beta = 49,7 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 3) $L = 10,24$, $B = 0,602$, $D = 0,1011$, $T = 0,551$, $J = 114,3$, $\vartheta = 16,4$.
 beob. 7,21 4,75 3,36 2,49 1,90 1,50 1,19
 ber. 7,33 4,64 3,33 2,50 1,92 1,50 1,18
 $\Lambda = 20,1 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 5,5 \cdot 10^{-6}$, $d_\beta = 52,6 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 4) $L = 10,17$, $B = 0,600$, $D = 0,0998$, $T = 0,540$, $J = 116,6$, $\vartheta = 16,4$.
 beob. 11,61 8,59 6,52 5,07 3,99 | 3,19 2,57 2,09 (1,67)
 ber. 11,80 8,55 6,50 5,07 4,02 3,21 2,57 2,07 1,67
 $\Lambda = 18,2 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 9,26 \cdot 10^{-6}$, $d_\beta = 46,5 \cdot 10^{-6}$.

Diese Reihe, obgleich das Mittel aus drei dergl., ist besonders unsicher durch mehrfache Störungen

Nr. 5) $L = 9,95$, $B = 0,606$, $D = 0,1268$, $T = 0,375$, $J = 85,3$, $\vartheta = 14,2$.
 beob. 9,55 6,58 4,80 3,60 2,77 2,17 1,71
 ber. 9,59 6,56 4,82 3,65 2,81 2,18 1,70
 $\Lambda = 28,1 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 2,54 \cdot 10^{-6}$, $d_\beta = 51,5 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 6) $L = 9,96$, $B = 0,605$, $D = 0,1254$, $T = 0,376$, $J = 85,1$ $\vartheta = 14,2$.

beob. 10,07 7,08 5,23 3,97 3,12 2,40 1,92

ber. 10,07 7,02 5,21 3,99 3,10 2,43 1,91

$$\Lambda = 27,1 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 2,07 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 49,9 \cdot 10^{-6}.$$

Die beobachteten Amplituden stimmen zum Theil nicht zum Besten mit der Formel (24) und demgemäss weichen auch die Resultate für die Dämpfungsconstante d_β ziemlich stark von einander ab. Auch das Mittel der den grössern Schwingungsdauern entsprechenden d_β nämlich 49,2 ist merklich kleiner, als das für die kleineren erhaltene 50,7; indessen findet die Abweichung, wie bei Bronze, in einem Sinne statt, der sich durch die elastische Nachwirkung nicht erklärt; zudem liefern die beiden Stäbchen 3) und 6), für welche die Beobachtungsreihen in sich am besten stimmen, auch fast identische d_β . Daher kann auch hier das Mittel aus allen Beobachtungen nämlich

$$d_\beta = 59,4 \cdot 10^{-6}$$

als ein angenährt richtiger Werth der ersten Dämpfungsconstante für Nickel betrachtet werden.

Die corrigirten logarithmischen Decremente sind

$$l_\beta \cdot 10^4 = 17,1 \quad 17,9 \quad 18,8 \quad 17,0 \quad 27,1 \quad 26,2;$$

im Mittel entspricht sich

$$T = 0,376 \quad 0,548$$

$$\text{und } l_\beta \cdot 10^4 = 26,6 \quad 17,7.$$

Drillung.

Nickel.

Nr. 1) $L = 10,25$, $B = 0,602$, $D = 0,0985$, $T = 0,310$, $J = 203$, $\vartheta = 16,3$.

beob. 8,43 5,21 3,63 2,74 2,13 1,72

ber. 8,45 5,22 3,73 2,80 2,16 1,69

$$\Lambda = 11,26 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 2,69 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 16,9 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 2) $L = 10,47$, $B = 0,600$, $D = 0,1005$, $T = 0,308$, $J = 204,5$, $\vartheta = 16,3$.

beob. 7,27 4,34 2,98 2,20 1,73

ber. 7,25 4,33 3,03 2,24 1,69

$$\Lambda = 12,27 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 1,67 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 18,4 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 3) $L = 10,24$, $B = 0,602$, $D = 0,1011$, $T = 0,310$, $J = 203$, $\vartheta = 15,6$.

beob. 7,35 4,67 3,26 2,43 1,86 1,47

ber. 7,35 4,62 3,29 2,44 1,87 1,45

$$\Lambda = 11,80 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 3,08 \cdot 10^{-6}, \quad d_\beta = 17,8 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 4) $L = 10,48$, $B = 0,600$, $D = 0,0988$, $T = 0,306$, $J = 206$, $\vartheta = 16,1$.

beob. 9,99 6,62 4,82 3,71 2,96 2,38

ber. 9,99 6,61 4,87 3,75 2,95 2,35

$$\Lambda = 10,07 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 1,45 \cdot 10^{-6}, \quad d_\delta = 14,9 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 5) $L = 10,11$, $B = 0,606$, $D = 0,1268$, $T = 0,214$, $J = 93,5$, $\vartheta = 14,2$.

beob. 5,79 4,25 3,33 2,73 2,26 1,94 1,67

ber. 5,68 4,20 3,33 2,74 2,30 1,95 1,67

$$\Lambda = 14,7 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 7,02 \cdot 10^{-6}, \quad d_\delta = 15,6 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 6) $L = 10,04$, $B = 0,605$, $D = 0,1254$, $T = 0,217$, $J = 92,2$, $\vartheta = 14,0$,

beob. 7,03 5,25 4,15 3,42 2,85 2,44 (2,10)

ber. 7,05 5,21 4,14 3,41 2,86 2,43 2,09

$$\Lambda = 14,2 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 4,87 \cdot 10^{-6}, \quad d_\delta = 15,2 \cdot 10^{-6}.$$

Die folgenden Beobachtungen sind ohne den Verkürzungsring angestellt.

N. 5) $L = 10,11$, $B = 0,606$, $D = 0,1268$, $T = 0,178$, $J = 40$, $\vartheta = 14,2$.

beob. 8,52 7,06 6,06 5,26 4,66 4,14 3,78 3,47 3,17

ber. 8,51 7,02 6,00 5,25 4,66 4,19 3,78 3,44 3,14

$$\Lambda = 16,9 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 510 \cdot 10^{-6}, \quad d_\delta = 15,0 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 6) $L = 10,04$, $B = 0,605$, $D = 0,1254$, $T = 0,179$, $J = 60$, $\vartheta = 14,0$.

beob. 10,24 8,18 6,59 5,48 4,62 4,06 3,52 3,11 2,74 [2,45]

ber. 10,24 7,94 6,49 5,46 4,69 4,06 3,54 3,12 2,76 2,45

$$\Lambda = 18,8 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 280 \cdot 10^{-6}, \quad d_\delta = 16,8 \cdot 10^{-6}.$$

Wie die Biegungsbeobachtungen, so stimmen auch die bei den Drillungen erhaltenen Werthe für Nickel nicht sonderlich. Beachtet man, dass im Allgemeinen grössere Werthe der Dämpfungen eher auf Fehlerquellen zurückzuführen sind, wie kleinere, so kann man als ein wahrscheinliches Resultat der vorstehenden Zusammenstellung ansehen, dass d_δ für Nickel nicht erheblich mit der Schwingungsdauer variirt; wir werden also das Mittel aus allen Zahlen nämlich

$$d_\delta = 16,3 \cdot 10^{-6}$$

als angenähert richtigen Werth der zweiten Dämpfungsconstante für Nickel ansehen dürfen.

Die wegen der Luftdämpfung corrigirten logarithmischen Decre-

mente haben hier die Werthe

$$l_\delta \cdot 10^4 = 10,8 \quad 11,8 \quad 11,3 \quad 9,6 \quad 14,4 \quad 13,9 \quad 16,6 \quad 18,5;$$

im Mittel entspricht sich

$$T = 0,178 \quad 0,216 \quad 0,308$$

$$l_\delta \cdot 10^4 = 17,6 \quad 14,2 \quad 10,9;$$

die Abnahme von l_δ mit wachsender Schwingungsdauer ist also sehr stark.

§ 8. Berechnung der Constanten der innern Reibung.

Sowenig auch durch die vorstehenden Beobachtungen wirklich befriedigend erwiesen ist, dass die gefundenen Dämpfungsconstanten vollständig mit den durch die in § 1 gegebene Theorie der innern Reibung definirten zusammenfallen, da das Bereich, innerhalb dessen die Schwingungsdauer variirt werden konnte, nur klein war, so ist es doch wahrscheinlich, dass die wahren Werthe nicht allzuweit von den oben mitgetheilten abweichen. Eben deshalb hat es nun auch ein gewisses Interesse, die gefundenen Resultate zur Berechnung der eigentlichen Constanten der innern Reibung, wie sie in § 1 defint sind, zu benutzen. Denn, wenn sich für diese auch nur rohe Werthe ergeben sollten, so ist dies, wo man bisher noch nicht einmal eine Vorstellung von ihrer Grössenordnung hatte, jedenfalls schon ein Fortschritt.

Der Zusammenhang zwischen den Dämpfungs- und den Reibungsconstanten erhellt aus den Gleichungen (1) bis (4), wenn man noch die Definitionen

$$\frac{n}{s} = d_\beta, \quad \frac{n_2}{s_2} = d_\delta$$

hinzunimmt.

Die ersten drei Formeln 1) lauten nämlich für isotrope Medien

$$-(X_s) = cx_s + c_1 y_s + c_1 z_s + ax'_s + a_1 y'_s + a_1 z'_s, \text{ u. s. f.}$$

hieraus folgt durch Annäherung

$$-(X_s) + r(X'_s) + r_1(Y'_s) + r_1(Z'_s) = cx_s + c_1 y_s + c_1 z_s, \text{ u. s. f.}$$

worin

$$r = as + 2a_1s_1 \quad \text{und} \quad r_1 = as_1 + a_1s + a_1s_1$$

ist. Löst man dies nach x_x, y_y, z_z auf, so erhält man

$$x_x = -[s(X_x) + s_1(Y_y) + s_1(Z_z)] + [n(X'_x) + n_1(Y'_y) + n_1(Z'_z)] \quad \text{u. s. f.}$$

worin

$$n = rs + 2r_1s_1 = a(s^2 + 2s_1^2) + a_12s_1(2s + s_1)$$

$$n_1 = rs_1 + r_1s + r_1s_1 = as_1(2s + s_1) + a_1(s^2 + 2ss_1 + 3s_1^2).$$

Die letzten drei Gleichungen (1) liefern ganz direct noch einfacher

$$n_2 = a_2s_2^2.$$

Es gelten dabei die Beziehungen

$$s_2 = 2(s - s_1), \quad n_2 = 2(n - n_1), \quad a_2 = \frac{a - a_1}{2},$$

woraus auch folgt

$$n_2 = 2(a - a_1)(s - s_1)^2.$$

Die Werthe der Dämpfungscoefficienten schreiben sich am einfachsten:

$$\frac{n}{s} = d_\beta = \frac{2a_2}{s}(s_1^2 + 2s_1^2) + \frac{a_1}{s}(s + 2s_1)^2$$

$$\frac{n_2}{s_2} = d_\delta = a_2s_2;$$

aus diesen Beziehungen lässt sich leicht a_1, a_2 und daraus a berechnen.

Für Kupfer haben wir nach Seite 25, 64 und 65

$$s = 0,934.10^{-12}, \quad s_2 = 2,195.10^{-12}, \quad \text{also } s_1 = -0,163.10^{-12},$$

$$d_\beta = 26,2.10^{-6}, \quad d_\delta = 8,18.10^{-6};$$

hieraus folgt:

$$a_1 = 47,3.10^6, \quad a_2 = 3,73.10^6, \quad \text{also } a = 54,8.10^6.$$

Für Bronze war ebenso nach Seite 22, 53 und 58

$$s = 0,964.10^{-12}, \quad s_2 = 2,502.10^{-12}, \quad \text{also } s_1 = -0,287.10^{-12},$$

$$d_\beta = 37,5.10^{-6}, \quad d_\delta = 4,70.10^{-6};$$

hieraus folgt:

$$a_1 = 103,3.10^6, \quad a_2 = 1,88.10^6, \quad \text{also } a = 107,0.10^6.$$

Für Messing ist gefunden auf Seite 26, 60 und 62

$$s = 1,085.10^{-12}, \quad s_2 = 2,802.10^{-12}, \quad \text{also } s_1 = -0,316.10^{-12},$$

$$d_\beta = 23,8.10^{-6}, \quad d_\delta = 1,97.10^{-6};$$

daraus

$$a_1 = 54,0 \cdot 10^6, \quad a_2 = 0,703 \cdot 10^6 \quad \text{also} \quad a = 55,4 \cdot 10^6.$$

Für Nickel endlich ist nach Seite 27, 67 und 68

$$s = 0,499 \cdot 10^{-12}, \quad s_2 = 1,300 \cdot 10^{-12}, \quad \text{also} \quad s_1 = -0,151 \cdot 10^{-12},$$

$$d_3 = 59,4 \cdot 10^{-6}, \quad d_4 = 16,3 \cdot 10^{-6},$$

daher

$$a_1 = 113,0 \cdot 10^6, \quad a_2 = 12,5 \cdot 10^6, \quad \text{also} \quad a = 138,0 \cdot 10^6.$$

Die Zahlen für Kupfer und Nickel haben, wie aus den Angaben im vorigen Paragraphen erhellt, grösseren Werth, als die für Bronze und Messing. Bei allen Systemen aber ist in gleicher Weise auffallend, wie klein die Constanten a_2 , welche die tangentialen Reibungscomponenten messen, neben den a und a_1 sind, von denen die normalen abhängen. —

Die Differentialgleichungen für die Bewegung eines elastischen Körpers unter der Wirkung der innern Reibung lauten, falls ϵ seine Dichte und δ die cubische Dilatation bezeichnet:

$$\epsilon \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c_2 \Delta u + (c_1 + c_2) \frac{\partial \delta}{\partial x} + a_2 \Delta u' + (a_1 + a_2) \frac{\partial \delta'}{\partial x} \quad \text{u. s. f.}$$

Wendet man sie auf eine incompressible Flüssigkeit an, so verschwinden die δ enthaltenden Glieder und es bleibt:

$$\epsilon \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c_2 \Delta u + a_2 \Delta u';$$

a_2 ist also die bei Flüssigkeiten allein auftretende Reibungsconstante und sie ist denn auch bei festen Körpern heranzuziehen, wenn es sich um eine Vergleichung bezüglich der Grössenordnung handelt.

Für destillirtes Wasser ist die Constante der innern Reibung im (cm. gr. sec.) System

$$a_2 = 0,012;$$

vergleicht man dies mit dem für Kupfer erhaltenen relativ kleinen Werthe

$$a_2 = 54,8 \cdot 10^6,$$

so ergibt sich, dass die entsprechenden Reibungsconstanten bei Metallen mehr als $4 \cdot 10^9$ mal so gross sind als bei destillirtem Wasser.

Dass trotzdem Kupferstäbe erregte Schwingungen so lange fortsetzen, rührt vor Allem davon her, dass in den Bewegungsgleichungen neben den Reibungsgliedern die sehr viel grössern stehen, welche die Beschleunigung durch die elastischen Kräfte ausdrücken; nach Seite 25 ist ja für Kupfer

$$c = 1,16 \cdot 10^{+12}, \quad c_1 = 0,245 \cdot 10^{+12}, \quad c_2 = 0,466 \cdot 10^{+12}.$$

Uebrigens mag hier noch einmal daran erinnert werden, dass die Beobachtungen sich sämmtlich auf gegossene und unbearbeitete Metalle beziehen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Bearbeitung die innere Reibung erheblich zu verkleinern vermag.

§ 9. Metalle mit grösserer Dämpfung.

Die Metalle, auf welche sich die in § 7 mitgetheilten Beobachtungen bezogen, befolgten bezüglich der Biegungsschwingungen die Gesetze, welche die Theorie der innern Reibung liefert, anscheinend ziemlich genau, und hinsichtlich der Drillungsschwingungen wenigstens soweit, dass eine Berechnung des von der innern Reibung herrührenden Antheils der gesammten Dämpfung mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit möglich war. Sie alle waren durch eine relativ geringe Dämpfung ausgezeichnet.

Ihnen steht gegenüber eine andere Gruppe, die in ihrem Verhalten so sehr von dem durch die genannte Theorie geforderten abweicht, dass ein Schluss über den Antheil, welchen die innere Reibung an der gesammten Dämpfung der Schwingungen hat, garnicht oder nur in ungenügender Weise möglich ist. Zu ihnen gehören hauptsächlich die Metalle mit grosser und sehr grosser Dämpfung; wegen der Analogie des Verhaltens sind ihnen aber auch einige Metalle mit geringerer Dämpfung zugefügt worden.

Bei allen folgenden Beobachtungsreihen ergab sich das wegen der Luft- und Axenreibung corrigirte logarithmische Decrement l weniger von der Schwingungsdauer abhängig als die nach den früheren Vorschriften berechnete Dämpfungsconstanten d' ; deshalb sind die für jedes

Stäbchen berechneten Werthe l in den folgenden Tabellen sogleich mit aufgeführt.

Die als »beobachtet« mitgetheilten Amplitudenreihen sind fast ausnahmslos die Mittel aus mehreren Beobachtungen. —

Die Gussstahlstäbchen sind wegen des grossen elastischen Widerstandes etwas dünner angefertigt, als die früher behandelten aus andern Metallen. Hierdurch wurden die Schwingungsdauern bequemer messbar, aber bei den Drillungsschwingungen wuchs die Schwierigkeit der vollständigen Centrirung und der Vermeidung von Biegungsschwingungen.

Gussstahl.

Biegung.

Nr. 1) $L = 10,16$, $B = 0,600$, $D = 0,0829$, $T = 0,722$, $J = 88,7$, $\vartheta = 14,2$.
 beob. 16,38 (12,06) (9,38) 7,36 5,90 4,75 3,82 3,09 | 2,51 2,05 1,72
 ber. 16,4 12,1 9,31 7,35 5,86 4,73 3,84 3,12 2,54 2,07 1,70
 $\Lambda = 22,6 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 5,9 \cdot 10^{-6}$, $l_\beta = 21,0 \cdot 10^{-4}$, $d'_\beta = 76,1 \cdot 10^{-6}$.

Die Beobachtungsreihe ist mangelhaft; auch der ungewöhnliche Werth von Λ_1 deutet auf eine Störung, vielleicht durch unvollkommene Befestigung des Stäbchens bewirkt. Die Berechnung ist deshalb nur angenähert ausgeführt.

Nr. 2) $L = 10,07$, $B = 0,600$, $D = 0,0824$, $T = 0,721$, $J = 86,0$, $\vartheta = 16,1$.
 beob. 15,35 12,46 10,14 8,25 6,77 5,51 4,54 3,74 3,08 2,53 2,07
 ber. 15,39 12,43 10,10 8,25 6,76 5,54 4,55 3,74 3,07 2,53 2,08
 $\Lambda = 22,63 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 1,14 \cdot 10^{-6}$, $l_\beta = 21,4 \cdot 10^{-4}$, $d'_\beta = 76,6 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 3) $L = 10,13$, $B = 0,600$, $D = 0,0823$, $T = 0,724$, $J = 90,55$, $\vartheta = 17,0$.
 beob. 17,98 14,36 11,55 9,27 7,50 6,07 4,90 3,99 3,24 2,63 2,15
 ber. 18,03 14,34 11,50 9,27 7,49 6,07 4,92 3,99 3,24 2,64 2,14
 $\Lambda = 22,87 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 1,17 \cdot 10^{-6}$, $l_\beta = 21,2 \cdot 10^{-4}$, $d'_\beta = 77,8 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 4) $L = 10,05$, $B = 0,600$, $D = 0,0832$, $T = 0,713$, $J = 91,9$, $\vartheta = 15,0$.
 beob. 16,94 13,48 10,80 8,66 6,95 5,58 4,52 3,65 2,95
 ber. 16,94 13,48 10,77 8,65 6,96 5,61 4,52 3,65 2,95
 $\Lambda = 23,18 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,79 \cdot 10^{-6}$, $l_\beta = 21,5 \cdot 10^{-4}$, $d'_\beta = 77,7 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 5) $L = 10,06$, $B = 0,606$, $D = 0,1027$, $T = 0,508$, $J = 124$, $\vartheta = 16,2$.
 beob. 16,32 11,72 8,47 6,11 4,44 3,24 2,35 1,73 1,26
 ber. 16,41 11,67 8,45 6,13 4,46 3,25 2,38 1,74 1,27
 $\Lambda = 25,26 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 1,13 \cdot 10^{-6}$, $l_\beta = 24,0 \cdot 10^{-4}$, $d'_\beta = 61,7 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 6) $L = 10,05$, $B = 0,606$, $D = 0,1009$, $T = 0,518$, $J = 123,4$, $\vartheta = 15,0$.

beob. 20,17 14,46 10,48 7,60 5,53 4,04 2,94 2,16 1,58

ber. 20,31 14,41 10,39 7,56 5,52 4,04 2,96 2,17 1,59

$$\Lambda = 25,11 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,88 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 23,8 \cdot 10^{-4}, \quad d'_\beta = 62,4 \cdot 10^{-6}.$$

Es entspricht sich im Mittel

$$T = 0,513 \quad 0,720$$

$$d'_\beta \cdot 10^{+6} = 62,0 \quad 77,0$$

$$l_\beta \cdot 10^{+4} = 23,9 \quad 21,3.$$

Berechnet man wie oben d_β und l_β^0 , so findet man

$$d_\beta = 8,9 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta^0 = 14,3 \cdot 10^{-4}.$$

Die Beobachtungen stimmen recht gut, die Resultate haben also eine gewisse Sicherheit. —

Bei den Drillungsbeobachtungen gelang es bei den Stäbchen 3) und 4) auch bei wiederholten Versuchen nicht, sie zu reinen Drillungsschwingungen zu bringen, wie aus ihrer geringen Dicke erklärlich; die mit ihnen erhaltenen Resultate sind deshalb unterdrückt.

Gussstahl.

Drillung.

Nr. 1) $L = 10,11$, $B = 0,600$, $D = 0,0829$, $T = 0,397$, $J = 164,8$, $\vartheta = 16,2$.

beob. 21,63 14,86 10,32 7,19 5,06 3,58 2,51 1,77 1,25

ber. 21,67 14,83 10,30 7,22 5,07 3,57 2,51 1,77 1,25

$$\Lambda = 21,21 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,54 \cdot 10^{-6}, \quad l_\delta = 20,61 \cdot 10^{-4}, \quad d'_\delta = 41,4 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 2) $L = 10,32$, $B = 0,600$, $D = 0,0824$, $T = 0,402$, $J = 159,5$, $\vartheta = 14,5$.

beob. 19,90 14,01 9,92 7,08 5,05 3,59 2,57 1,85 1,32

ber. 19,94 13,97 9,90 7,05 5,03 3,59 2,57 1,84 1,31

$$\Lambda = 20,99 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,45 \cdot 10^{-6}, \quad l_\delta = 20,37 \cdot 10^{-4}, \quad d'_\delta = 41,5 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 6) $L = 10,00(?)$, $B = 0,606$, $D = 0,1009$, $T = 0,292$, $J = 219$, $\vartheta = 16,5$.

beob. 15,18 9,64 6,20 4,01 2,60 1,68

ber. 15,18 9,64 6,20 4,01 2,60 1,68

$$\Lambda = 19,77 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,62 \cdot 10^{-6}, \quad l_\delta = 19,33 \cdot 10^{-4}, \quad d'_\delta = 28,6 \cdot 10^{-6}.$$

Hier stimmt die beobachtete mit der berechneten Reihe absolut überein.

Die vorstehenden Beobachtungen benutzten die Torsionsscheibe mit dem Verstärkungsring, bei der folgenden war derselbe entfernt.

Nr. 5) $L = 10,16$, $B = 0,606$, $D = 0,1027$, $T = 0,235$, $J = 272$, $\vartheta = 14,0$.

beob. 24,11 14,03 8,28 4,98 3,03 1,84 1,13

ber. [24,06 14,00 8,35 5,03 3,04 1,84 1,11

$$\Lambda = 18,48 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,40 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 18,11 \cdot 10^{-4}, \quad d'_\beta = 21,6 \cdot 10^{-6}.$$

Es entsprechen sich im Mittel die Werthe:

$$T = 0,235 \quad 0,292 \quad 0,400,$$

$$d'_\beta \cdot 10^{+6} = 21,6 \quad 28,6 \quad 41,4, \quad \cdot$$

$$l_\beta \cdot 10^{+4} = 18,11 \quad 19,33 \quad 20,49.$$

Diese Zusammenstellung ergibt abweichend von allen früheren Resultaten nicht nur kein Abnehmen der l_β mit wachsender Schwingungsdauer, wie es nach der Theorie der innern Reibung eintreten sollte, auch keine Constanz, wie sie die Boltzmann'sche Theorie der elastischen Nachwirkung verlangt, sondern ein recht erhebliches Wachsen. Wenn man diese Resultate nach der Formel (28) berechnet, so erhält man in Folge hiervon für d_β einen negativen Werth, der einer Deutung durch die innere Reibung einigermaßen widerspricht; es folgt nämlich

$$d_\beta = -6,57 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 23,7 \cdot 10^{+4}.$$

Bemerkenswerth ist übrigens, dass die Formel (28) die obigen Beobachtungen sehr genau darstellt; berechnet man sie nämlich nach derselben, so erhält man

$$d'_\beta \cdot 10^{+6} = 21,6 \quad 28,5 \quad 41,4. \quad -$$

Von den Aluminiumstäbchen gaben einige bei wiederholten Versuchen sehr unregelmässige Resultate, sie sind deshalb nicht mitgetheilt; die übrigen genügen auch, da sie recht leidlich übereinstimmen, um den Verlauf der Erscheinung mit wechselnder Schwingungsdauer erkennen zu lassen.

Aluminium.

Biegung.

Nr. 2) $L = 10,27$, $B = 0,608$, $D = 0,0997$, $T = 0,934$, $J = 133,8$, $\vartheta = 14,4$.

beob. 22,61 19,26 16,38 14,05 12,04 8,96 7,72 6,66 5,74 4,97 4,29 3,72 3,24 2,83

ber. 22,49 19,14 16,37 14,03 12,05 8,95 7,73 6,67 5,75 4,98 4,30 3,73 3,24 2,81

$$\Lambda = 10,80 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,286 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 8,44 \cdot 10^{-4}, \quad d'_\beta = 39,9 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 3) $L = 10,16$, $B = 0,599$, $D = 0,1005$, $T = 0,956$, $J = 130,7$, $\vartheta = 12,5$.
 beob. 18,32 15,86 13,70 11,86 10,31 9,00 7,79 6,75 5,91 5,17 4,53 3,95 3,44 3,00 2,60
 ber. 18,37 15,85 13,71 11,89 10,33 9,00 7,83 6,82 5,94 5,19 4,53 3,95 3,44 3,01 2,63
 $\Lambda = 10,16 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,310 \cdot 10^{-6}$, $l_\beta = 7,96 \cdot 10^{-4}$, $d'_\beta = 38,6 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 5) $L = 10,00$, $B = 0,600$, $D = 0,1234$, $T = 0,684$, $J = 181,3$, $\vartheta = 16,2$.
 beob. 23,89 20,21 17,07 14,48 12,26 10,42 8,84 7,53 6,36 5,43 4,60 [3,94]
 ber. 23,90 20,19 17,10 14,49 12,28 10,43 8,85 7,52 6,39 5,43 4,61 3,92
 $\Lambda = 8,97 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,074 \cdot 10^{-6}$, $l_\beta = 7,24 \cdot 10^{-4}$, $d'_\beta = 25,1 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 6) $L = 9,96$, $B = 0,600$, $D = 0,1224$, $T = 0,684$, $J = 181,3$, $\vartheta = 15,0$.
 beob. 21,02 17,63 14,86 12,51 10,58 8,91 7,53 6,36 5,42 4,57 3,88 [3,33]
 ber. 21,04 17,64 14,84 12,51 10,55 8,92 7,54 6,38 5,40 4,57 3,87 3,28
 $\Lambda = 9,15 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,152 \cdot 10^{-6}$, $l_\beta = 7,42 \cdot 10^{-4}$, $d'_\beta = 25,7 \cdot 10^{-6}$.

Vorstehende Beobachtungen geben als sich im Mittel entsprechend

$$\begin{aligned} T &= 0,684 \quad 0,945, \\ d'_\beta \cdot 10^{+6} &= 25,4 \quad 39,3, \\ l_\beta \cdot 10^{+4} &= 7,33 \quad 8,20. \end{aligned}$$

Bei Aluminium nimmt also auch l_β mit wachsender Schwingungsdauer sehr stark zu.

Die Drillungsbeobachtungen stimmten wieder erheblich schlechter als die über Biegungsschwingungen angestellten Messungen.

Aluminium.

Drillung.

Nr. 2) $L = 10,22$, $B = 0,608$, $D = 0,0997$, $T = 0,520$, $J = 241$, $\vartheta = 14,4$.
 beob. 16,30 13,29 10,91 9,00 7,43 6,20 5,17 4,32 3,61 3,03 2,55 2,15 1,83
 ber. 16,40 13,24 10,84 8,93 7,43 6,20 5,18 4,32 3,63 3,05 2,56 2,15 1,81
 $\Lambda = 7,19 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,77 \cdot 10^{-6}$, $l_\delta = 6,39 \cdot 10^{-4}$, $d'_\delta = 16,8 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 4) $L = 10,21$, $B = 0,600$, $D = 0,0994$, $T = 0,542$, $J = 231$, $\vartheta = 15,0$.
 beob. 19,36 16,08 13,51 11,39 9,64 8,18 6,95 5,92 5,09 4,30 3,74 3,24
 ber. 19,50 16,10 13,43 11,32 9,60 8,15 6,97 5,97 5,12 4,39 3,78 3,25
 beob. 2,79 2,37 2,10
 ber. 2,80 2,41 2,08

$$\Lambda = 6,50 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 0,59 \cdot 10^{-6}, \quad l_\delta = 5,66 \cdot 10^{-4}, \quad d'_\delta = 15,6 \cdot 10^{-6}.$$

Nr. 5) $L = 10,12$, $B = 0,600$, $D = 0,1234$, $T = 0,387$, $J = 321,2$, $\vartheta = 15,0$.
 beob. 21,96 17,50 14,04 11,26 9,07 (7,33) 5,93 4,78 3,87 | 3,13 2,53
 ber. 21,96 17,50 14,02 11,26 9,08 7,33 5,92 4,78 3,86 3,12 2,53
 $\Lambda = 6,59 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,124 \cdot 10^{-6}$, $l_\delta = 6,00 \cdot 10^{-4}$, $d'_\delta = 11,75 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 6) $L = 10,16$, $B = 0,600$, $D = 0,1224$, $T = 0,387$, $J = 321,2$, $\vartheta = 15,0$.
 beob. 23,68 18,20 14,13 10,98 8,61 6,76 5,46 4,29 3,41 2,73 2,18
 ber. 23,87 18,08 13,98 10,94 8,62 6,82 5,42 4,30 3,42 2,72 2,17
 $\Lambda = 7,09 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,36 \cdot 10^{-6}$, $l_\beta = 6,49 \cdot 10^{-4}$, $d'_\beta = 12,72 \cdot 10^{-6}$.

Die folgenden Beobachtungen benutzten den Apparat ohne Verstärkungsring.

Nr. 5) $L = 10,12$, $B = 0,600$, $D = 0,1234$, $T = 0,321$, $J = 386,3$, $\vartheta = 15,0$.
 beob. 22,82 17,47 13,40 10,35 | 8,01 6,20 4,81 | 3,75 2,91 2,28
 ber. 22,87 17,42 13,39 10,34 8,01 6,20 4,83 3,75 2,92 2,27
 $\Lambda = 6,50 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,135 \cdot 10^{-6}$, $l_\beta = 6,00 \cdot 10^{-4}$, $d'_\beta = 9,76 \cdot 10^{-6}$.

Nr. 6) $L = 10,16$, $B = 0,600$, $D = 0,1224$, $T = 0,320$, $J = 387,3$, $\vartheta = 15,0$.
 beob. 22,72 16,77 12,44 9,34 7,01 5,34 4,04 3,15 2,40
 ber. 22,86 16,62 12,37 9,31 7,06 5,37 4,09 3,13 2,39
 $\Lambda = 6,93 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 0,33 \cdot 10^{-6}$, $l_\beta = 6,44 \cdot 10^{-4}$, $d'_\beta = 10,43 \cdot 10^{-6}$.

Stellt man die Resultate wie oben zusammen, so entspricht sich im Mittel

$$\begin{aligned} T &= 0,320 \quad 0,387 \quad 0,521 \\ d'_\beta \cdot 10^{+6} &= 10,10 \quad 12,24 \quad 16,2 \\ l_\beta \cdot 10^{+4} &= 6,22 \quad 6,25 \quad 6,03: \end{aligned}$$

dies zeigt, dass wenn bei diesen Beobachtungen überhaupt noch eine Abnahme des corrigirten Decrementes l_β mit wachsender Schwingungsdauer stattfindet, dieselbe nur unbedeutend ist; es scheinen hier also gerade die Boltzmann'schen Formeln gültig zu sein. —

Die nun folgenden Substanzen mit grossen Dämpfungen gestatten keinerlei Schlüsse über die Grösse der innern Reibung; es ist daher in den Tabellen von der Angabe der Dämpfungsconstanten d'_β und d'_β , welche im Anschluss an die Theorie der innern Reibung berechnet sind, ganz abgesehen worden.

Gusseisen.

Biegung.

Nr. 2) $L = 10,28$, $B = 0,595$, $D = 0,1030$, $T = 0,661$, $J = 10$, $\vartheta = 15,8$.
 beob. 11,94 9,23 7,23 5,69 4,53 3,69 2,98 2,42 1,95
 ber. 11,97 9,19 7,20 5,73 4,59 3,68 2,97 2,40 1,95
 $\Lambda = 209 \cdot 10^{-4}$, $\Lambda_1 = 50,2 \cdot 10^{-6}$, $l_\beta = 208 \cdot 10^{-4}$.

Nr. 3) $L = 10,17$, $B = 0,596$, $D = 0,1038$, $T = 0,641$, $J = 10$, $\vartheta = 15,4$.

beob. 11,97 9,15 7,10 5,56 4,41 3,55 2,83 2,28 1,84

ber. 11,97 9,06 7,05 5,56 4,44 3,56 2,86 2,30 1,86

$$\Lambda = 212 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 59,6 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 211 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 5) $L = 9,95$, $B = 0,607$, $D = 0,1254$, $T = 0,480$, $J = 10$, $\vartheta = 13,6$.

beob. 9,53 7,58 6,11 5,01 4,13 3,42 2,86 2,40 2,02 1,71 1,45

ber. 9,57 7,55 6,10 5,00 4,14 3,45 2,88 2,42 2,03 1,71 1,44

$$\Lambda = 170 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 94 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 168 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 6) $L = 9,91$, $B = 0,606$, $D = 0,1246$, $T = 0,483$, $J = 10$, $\vartheta = 14,7$.

beob. 9,39 7,50 6,10 4,96 4,11 3,41 2,87 2,42 2,05 1,73 1,48

ber. 9,48 7,47 6,04 4,95 4,11 3,44 2,89 2,43 2,05 1,73 1,46

$$\Lambda = 165 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 103 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 163 \cdot 10^{-4}.$$

Die Beobachtungsreihen stimmen trotz der sehr starken Dämpfung und der daraus folgenden bedeutenden Abhängigkeit des logarithmischen Decrementes von der Amplitude mit Formel (24) recht gut überein; auch die den gleichen Schwingungsdauern entsprechenden Werthe l_β weichen nur unbedeutend von einander ab. l_β wächst stark mit wachsender Schwingungsdauer.

Gusseisen.

Drillung.

Nr. 2) $L = 10,52$, $B = 0,595$, $D = 0,1030$, $T = 0,363$, $J = 10$, $\vartheta = 16,5$.

beob. 10,74 9,09 7,75 6,64 5,67 4,93 4,30 3,74 3,27 2,88 2,49

ber. 10,80 9,08 7,71 6,61 5,70 4,94 4,30 3,74 3,27 2,85 2,49

$$\Lambda = 131,2 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 42,4 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 131 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 3) $L = 10,10$, $B = 0,596$, $D = 0,1038$, $T = 0,355$, $J = 10$, $\vartheta = 14,5$.

beob. 9,72 8,02 6,68 5,62 4,77 4,04 3,43 2,94 2,51 2,16 1,86

ber. 9,75 8,00 6,67 5,61 4,74 4,04 3,44 2,94 2,52 2,16 1,86

$$\Lambda = 151 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 57,6 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 150 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 5) $L = 9,97$, $B = 0,607$, $D = 0,1254$, $T = 0,269$, $J = 20$, $\vartheta = 14,0$.

beob. 9,71 7,27 5,59 4,35 3,45 2,74 2,23 1,80

ber. 9,77 7,21 5,55 4,35 3,45 2,76 2,22 1,79

$$\Lambda = 105 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 64,0 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 105 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 6) $L = 10,05$, $B = 0,606$, $D = 0,1246$, $T = 0,269$, $J = 20$, $\vartheta = 14,6$.

beob. 9,64 7,32 5,68 4,53 3,61 2,92 2,40 1,97

ber. 9,68 7,26 5,66 4,51 3,63 2,94 2,40 1,97

$$\Lambda = 97 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 65,3 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 97 \cdot 10^{-4}.$$

Die Beobachtungen stimmen weniger gut überein; ein starkes Wachsen von l_β mit der Schwingungsdauer stellen sie aber unzweifelhaft fest. —

Cadmium.

Biegung.

Nr. 1)	$L = 9,61, \quad B = 0,604, \quad D = 0,1002, \quad T = 0,892, \quad J = 10, \quad \vartheta = 14,6.$									
beob.	12,54	8,97	6,62	4,97	3,74	2,89	2,23	1,73		
ber.	12,64	8,93	6,58	4,96	3,78	2,90	2,23	1,72		
	$\Lambda = 256.10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 79,0.10^{-6}, \quad l_\beta = 252.10^{-4}.$									
Nr. 2)	$L = 10,09 \quad B = 0,605, \quad D = 0,1005, \quad T = 0,901, \quad J = 10, \quad \vartheta = 13,8.$									
beob.	12,82	9,44	7,06	5,38	4,16	3,23	2,56	2,00	1,57	
ber.	12,89	9,33	7,02	5,38	4,18	3,26	2,55	2,00	1,57	
	$\Lambda = 240.10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 67,0.10^{-6}, \quad l_\beta = 238.10^{-4}.$									
Nr. 3)	$L = 10,02, \quad B = 0,607, \quad D = 0,1001, \quad T = 0,908, \quad J = 10, \quad \vartheta = 15,4.$									
beob.	12,30	8,79	6,43	4,78	3,62	2,77	2,13	1,65		
ber.	12,42	8,70	6,38	4,79	3,64	2,78	2,14	1,64		
	$\Lambda = 259.10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 87,3.10^{-6}, \quad l_\beta = 257.10^{-4}.$									
Nr. 4)	$L = 10,07, \quad B = 0,604, \quad D = 0,1003, \quad T = 0,921, \quad J = 10, \quad \vartheta = 14,7.$									
beob.	11,33	8,19	6,03	4,55	3,46	2,67	2,07	(1,62)		
ber.	11,47	8,13	6,03	4,56	3,49	2,69	2,08	1,62		
	$\Lambda = 251.10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 97,4.10^{-6}, \quad l_\beta = 249.10^{-4}.$									
Nr. 5)	$L = 9,56, \quad B = 0,609, \quad D = 0,0802, \quad T = 1,208, \quad J = 10, \quad \vartheta = 14,8.$									
beob.	12,20	8,69	6,36	4,73	3,57	2,75	2,12			
ber.	12,26	8,63	6,33	4,75	3,60	2,75	2,10			
	$\Lambda = 262.10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 83,2.10^{-6}, \quad l_\beta = 259.10^{-4}.$									
Nr. 6)	$L = 9,56, \quad B = 0,610, \quad D = 0,0798, \quad T = 1,220, \quad J = 10, \quad \vartheta = 14,7.$									
beob.	6,79	4,93	3,65	2,76	2,12					
ber.	6,75	4,92	3,67	2,77	2,11					
	$\Lambda = 265.10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 150.10^{-6}, \quad l_\beta = 263.10^{-4}.$									

Die dünnern Stäbchen 5) und 6) scheinen einen etwas grössern Werth von l_β zu ergeben als die dickern; aber die Differenz fällt fast in das Bereich der Beobachtungsfehler.

Bei den Drillungsbeobachtungen boten die Cadmiumstäbchen grosse Schwierigkeiten wegen ihres geringen Biegungswiderstandes; störende Biegungsschwingungen liessen sich kaum vermeiden. Da überdies die logarithmischen Decremente so stark mit der Schwingungsamplitude

wuchsen, dass die Correctionsformel (24) ungenügend erschien, so habe ich, als nach vielen vergeblichen Versuchen zwei leidliche Reihen gewonnen waren, die Beobachtungen nicht fortgesetzt.

Drillung.

Cadmium.

Nr. 2) $L = 10,19$, $B = 0,605$, $D = 0,1005$, $T = 0,545$, $J = 10$, $\vartheta = 14,6$.

beob. 10,68 7,16 4,93 3,52 2,50 1,83 1,37

ber. 10,77 7,05 4,90 3,50 2,53 1,84 1,35

$$\Lambda = 309 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 146 \cdot 10^{-6}, \quad l_\vartheta = 308 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 6) $L = 9,57$, $B = 0,610$, $D = 0,0798$, $T = 0,715$, $J = 10$, $\vartheta = 15,3$.

beob. 11,94 7,85 5,36 3,75 2,68 1,95 1,46

ber. 12,10 7,71 5,30 3,77 2,72 1,98 1,44

$$\Lambda = 312 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 143 \cdot 10^{-6}, \quad l_\vartheta = 311 \cdot 10^{-4}.$$

So wenig nun auch aus diesen zwei Reihen ein sicherer Schluss gezogen werden kann, so machen sie doch wahrscheinlich, dass bei Cadmium, wie l_p , so auch l_ϑ sich mit der Schwingungsdauer nur wenig ändert. Cadmium würde dann ein Beispiel für die Boltzmann'schen Formeln der elastischen Nachwirkung bieten.

Biegung.

Magnesium.

Nr. 2) $L = 10,16$, $B = 0,605$, $D = 0,0999$, $T = 1,203$, $J = 15$, $\vartheta = 14,1$.

beob. 8,63 6,88 5,65 4,76 4,07 3,61 3,15 2,78 2,45

ber. 8,65 6,85 5,66 4,80 4,13 3,59 3,15 2,77 2,45

$$\Lambda = 72,1 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 140 \cdot 10^{-6}, \quad l_p = 69,4 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 3) $L = 8,78$, $B = 0,600$, $D = 0,0995$, $T = 1,106$, $J = 15$, $\vartheta = 15,0$.

beob. 9,04 7,25 6,02 5,10 4,38 3,81 3,37 3,00 2,64

ber. 9,06 7,26 6,01 5,12 4,42 3,85 3,39 2,99 2,65

$$\Lambda = 70,0 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 117 \cdot 10^{-6}, \quad l_p = 68,1 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 5) $L = 9,97$, $B = 0,605$, $D = 0,1228$, $T = 0,862$, $J = 10$, $\vartheta = 13,7$.

beob. 5,19 4,48 3,94 3,52 3,19 2,88 2,61 2,40 2,22 2,05 1,91

ber. 5,18 4,49 3,95 3,52 3,18 2,88 2,63 2,41 2,21 2,04 1,88

$$\Lambda = 69,1 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 321 \cdot 10^{-6}, \quad l_p = 67,1 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 6) $L = 9,98$, $B = 0,609$, $D = 0,1220$, $T = 0,864$, $J = 10$, $\vartheta = 13,2$.

beob. 5,31 4,50 3,92 3,47 3,11 2,82 2,52 2,33 2,13 1,99 1,86

ber. 5,28 4,50 3,92 3,47 3,11 2,81 2,56 2,34 2,15 1,97 1,83

$$\Lambda = 64,5 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 407 \cdot 10^{-6}, \quad l_p = 62,5 \cdot 10^{-4}.$$

Es ist bemerkenswerth, dass trotz der enormen Abnahme der logarithmischen Decremente mit der Schwingungsweite der Verlauf der Beobachtungen durch die Formel (24) sehr genau dargestellt wird.

Von den zahlreichen angestellten Drillungsbeobachtungen stimmt keine in sich soweit, dass ich ihre ausführliche Wiedergabe für angezeigt hielte; unzweifelhaft haben wieder störende Biegungsschwingungen eingewirkt. Für eine Dicke von 0,1 cm eine Breite von 0,6 cm und eine Länge von 10 cm halte ich $l_0 = 65 \cdot 10^{-4}$ für den wahrscheinlichsten Werth; mit abnehmender Schwingungsdauer scheint auch l_0 , wenngleich nicht sehr stark, abzunehmen. —

Von Zinn habe ich nicht weniger als sieben Stäbchen von 0,8 bis 1,5 mm Dicke der Beobachtung und zwar zu wiederholten Malen unterworfen, ohne eine befriedigende Uebereinstimmung zu erzielen; allem Anschein nach wird dies weiche Metall durch die Bearbeitung in ganz besonders starker Weise beeinflusst. Zweifellos festgestellt ist aber durch diese, wenn immer unter sich in ihren Resultaten stark differirenden Beobachtungen, dass für Zinn sowohl l_β als l_0 mit wachsender Schwingungsdauer, ebenso wie bei den andern stark gedämpften Metallen, erheblich zunimmt.

Mittheilen will ich nur zwei mal zwei an Stäbchen von ca. 1 mm Dicke erhaltene Beobachtungsreihen, Mittel aus je drei, die zu den bestgelungenen gehören und trotz der grossen Anhangsamplituden und der starken Abnahme der logarithmischen Decremente zum Theil überraschend gut durch die Formel (24) wiedergegeben werden.

Zinn.

Biegung.

Nr. 2) $L = 10,10$, $B = 0,600$, $D = 0,0999$, $T = 1,059$, $J = 10$, $\vartheta = 16,5$.

beob. 20,62 16,54 13,60 11,39 9,61 8,20 7,01 6,05 5,22 4,49 3,91 3,42

ber. 20,65 16,51 13,58 11,37 9,62 8,21 7,04 6,06 5,22 4,52 3,91 3,39

$$\Lambda = 140 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 24,3 \cdot 10^{-4}, \quad l_\beta = 138 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 3) $L = 10,08$, $B = 0,600$, $D = 0,1006$, $T = 1,064$, $J = 15$, $\vartheta = 13,6$.

beob. 19,55 14,87 11,70 9,35 7,56 6,25 5,12 4,25 3,54 2,96 2,47

ber. 19,70 14,86 11,67 9,38 7,64 6,26 5,17 4,28 3,55 2,95 2,45

$$\Lambda = 121 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 22,3 \cdot 10^{-4}, \quad l_\beta = 119 \cdot 10^{-4}.$$

Drillung.

Nr. 2) $L = 10,25$, $B = 0,600$, $D = 0,0999$, $T = 0,652$, $J = 15$, $\vartheta = 13,1$.

beob. 16,63 12,90 10,24 8,35 6,83 5,76 4,72 3,97 3,33 2,82 2,35 1,99

ber. 16,66 12,84 10,26 8,35 6,87 5,70 4,76 3,98 3,34 2,81 2,36 1,99

$$\Lambda = 113 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 27,5 \cdot 10^{-6}, \quad l_\delta = 113 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 3) $L = 10,30$, $B = 0,600$, $D = 0,1006$, $T = 0,635$, $J = 15$, $\vartheta = 14,3$.

beob. 19,74 14,68 11,32 9,00 7,33 6,09 5,07 4,31 3,65 3,05 2,55 2,18

ber. 20,02 14,38 11,12 9,03 7,38 6,10 5,10 4,27 3,60 3,05 2,57 2,18

$$\Lambda = 108 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 37,4 \cdot 10^{-6}, \quad l_\delta = 107,5 \cdot 10^{-4}.$$

Noch weit ungünstiger als Zinn verhielt sich Silber; es scheint, dass bei dieser im unbearbeiteten Zustande so sehr weichen Substanz schon die für die Herstellung der Stäbchen nöthige mechanische Behandlung die Dämpfung ganz ausserordentlich verringert; wenigstens ist aus einer andern Ursache die Verschiedenheit der erhaltenen Zahlen bis nahe auf das Zehnfache wohl nicht erklärlich. Ich verzichte demgemäss auf die ausführliche Mittheilung irgend welcher Beobachtungsreihen und bemerke nur, dass ich bei den dicksten benutzten Stäbchen ($D = 1,25$ mm), bei welchen eine etwaige Veränderung der Oberflächenschicht durch die Bearbeitung den kleinsten Einfluss haben würde, l_β ungefähr $= 38 \cdot 10^{-4}$, l_δ ungefähr $= 16,5 \cdot 10^{-4}$ fand. Durch Abschleifen der Stäbchen auf 0,9 mm Dicke schienen diese Werthe nicht sehr geändert zu sein. —

Für die beiden als letzte aufgeführten Metalle Zink und Wismuth habe ich den Einfluss der Schwingungsdauer auf die logarithmischen Decrement l nicht untersucht; es ist wahrscheinlich, dass letztere ebenso, wie bei den früher aufgeführten Metallen mit starker Dämpfung, mit wachsender Schwingungsdauer selbst wachsen.

*Zink.**Biegung.*

Nr. 1) $L = 10,26$, $B = 0,600$, $D = 0,1015$, $T = 0,736$, $J = 20$, $\vartheta = 16,2$.

beob. 11,24 8,90 7,26 6,02 5,10 4,41 3,80 3,33 2,91 2,56 2,26 1,98 1,75

ber. 11,32 8,81 7,19 6,02 5,13 4,41 3,83 3,33 2,92 2,56 2,25 1,98 1,75

$$\Lambda = 60,7 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 63 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 58,9 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 2) $L = 10,15$, $B = 0,600$, $D = 0,1018$, $T = 0,746$, $J = 20$, $\vartheta = 16,0$.

beob. 10,38 8,18 6,60 5,43 4,58 3,93 3,37 2,92 2,55 2,26 1,97 1,73 1,53

ber. 10,42 8,06 6,52 5,44 4,61 3,95 3,40 2,95 2,57 2,24 1,96 1,72 1,50

$$\Lambda = 63,8 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 76 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 62,1 \cdot 10^{-4}.$$

Drillung.

Nr. 1) $L = 10,27$, $B = 0,600$, $D = 0,1015$, $T = 0,427$, $J = 40$, $\vartheta = 15,5$.

beob. 7,15 4,71 3,35 2,55 1,97

ber. 7,15 4,69 3,37 2,54 1,97

$$\Lambda = 57,9 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 142 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 57,2 \cdot 10^{-4}.$$

N. 2) $L = 10,30$, $B = 0,600$, $D = 0,1018$, $T = 0,422$, $J = 40$, $\vartheta = 15,5$.

beob. 9,00 6,12 4,49 3,39 2,62 2,02 1,61 1,24

ber. 9,00 6,13 4,49 3,40 2,62 2,04 1,59 1,24

$$\Lambda = 59,7 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 63 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 59,1 \cdot 10^{-4}.$$

Wismuth.

Biegung.

Nr. 1) $L = 10,24$, $B = 0,595$, $D = 0,0987$, $T = 1,390$, $J = 10$, $\vartheta = 15,6$.

beob. 10,61 8,44 6,83 5,61 4,65 3,86 3,24 2,72 2,31 1,99 1,70

ber. 10,70 8,39 6,78 5,57 4,63 3,87 3,26 2,75 2,33 1,97 1,67

$$\Lambda = 162 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 107 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 159 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 3) $L = 8,12$, $B = 0,595$, $D = 0,0989$, $T = 1,253$, $J = 10$, $\vartheta = 15,5$.

beob. 9,75 7,57 6,03 4,91 4,03 3,36 2,81 2,37 1,96 1,65 1,39

ber. 9,75 7,53 6,01 4,91 3,99 3,35 2,79 2,34 1,96 1,65 1,39

$$\Lambda = 171 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 134 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 168 \cdot 10^{-4}.$$

Drillung.

Nr. 1) $L = 9,93$, $B = 0,595$, $D = 0,0987$, $T = 0,781$, $J = 10$, $\vartheta = 15,5$.

beob. 8,54 6,66 5,36 4,39 3,64 3,05 2,62 (2,23) 1,90 1,62

ber. 8,60 6,61 5,30 4,36 3,64 3,07 2,61 2,22 1,90 1,63

$$\Lambda = 149 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 198 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 148 \cdot 10^{-4}.$$

Nr. 3) $L = 8,09$, $B = 0,595$, $D = 0,0989$, $T = 0,680$, $J = 10$, $\vartheta = 14,8$.

beob. 8,99 6,37 4,87 3,90 3,22 2,68 2,23 1,88 1,61 1,36

ber. 9,02 6,34 4,88 3,91 3,21 2,67 2,24 1,89 1,60 1,36

$$\Lambda = 155 \cdot 10^{-4}, \quad \Lambda_1 = 337 \cdot 10^{-6}, \quad l_\beta = 154 \cdot 10^{-4}.$$

§ 10. Vergleichende Zusammenstellung der gefundenen Elasticitätsmoduln und logarithmischen Decremente.

In Folge des so sehr verschiedenen Verhaltens der verschiedenen Metalle in Bezug auf die Dämpfung der Schwingungen ist es bis jetzt nicht möglich, sie durch eine Reihe von Constanten-Werthen erschöpfend zu characterisiren. Um aber doch eine Uebersicht wenigstens über einen Theil der erhaltenen Resultate zu geben, will ich im Folgenden für alle untersuchten Metalle, ausser den beiden in absolutem Maasse ausgedrückten Elasticitätsmoduln $m_\beta = s$, $m_\delta = s_2$, noch die corrigirten logarithmischen Decremente l_β und l_δ geben, welche Stäbchen von gleichen Dimensionen, nämlich von beiläufig 10 cm Länge, 0,6 cm Breite, 0,1 cm Dicke bei Biegungs- und Drillungsschwingungen zeigen, falls sie mit derselben trägen Masse verbunden sind. Dieses sind ganz direct beobachtete Zahlen, unabhängig von irgend einer anfechtbaren Theorie, welche doch einigermassen die verschiedenen Metalle characterisiren. Ihre ausführliche Definition ist auf Seite 18 und 53 gegeben. Betont mag hier nochmals werden, dass die Zahlen an sehr wahrscheinlich isotropem Material, an Stäbchen, die aus gegossenen und im Uebrigen unbearbeiteten Blöcken geschnitten sind, erhalten wurden.

	Elasticitätsmoduln.		Logarithmische Decremente.	
	$m_\beta \cdot 10^{12}$	$m_\delta \cdot 10^{12}$	$l_\beta \cdot 10^4$	$l_\delta \cdot 10^4$
Aluminium	1,565	3,98	8,20	6,03
Bronze	0,964	2,50	10,06	3,08
Cadmium	1,44	4,17	252	308
Gusseisen	0,794	1,96	210	140
Gussstahl	0,501	1,27	23,9	19,3
Kupfer	0,934	2,20	7,15	4,20
Magnesium	2,39	5,98	69	65 (?)
Messing	1,09	2,80	6,74	3,10
Nickel	0,499	1,300	17,7	10,9
Silber	1,308	3,450	38 (?)	16,5 (?)
Wismuth	3,19	8,26	160	150
Zink	0,988	2,63	60,5	58,1
Zinn	1,88	5,92	129	110

Ordnet man die Zahlen jeder Gattung nach ihrer Grösse, so erhält man folgende Uebersicht, in der zur Abkürzung St, Bo, Me für Gussstahl, Bronze und Messing gesetzt ist.

$m_p \cdot 10^{12}$	$m_s \cdot 10^{12}$	$l_p \cdot 10^4$	$l_s \cdot 10^4$
Ni 0,499	St 1,27	Me 6,74	Bo 3,08
St 0,501	Ni 1,30	Cu 7,15	Me 3,10
Fe 0,794	Fe 1,96	Al 8,20	Cu 4,20
Cu 0,934	Cu 2,20	Bo 10,06	Al 6,03
Bo 0,964	Bo 2,50	Ni 17,7	Ni 10,9
Zn 0,988	Zn 2,63	St 23,9	Ag 16,5 (?)
Me 1,09	Me 2,80	Ag 38 (?)	St 19,3
Ag 1,31	Ag 3,45	Zn 60,5	Zn 58,1
Cd 1,44	Al 3,98	Mg 69	Mg 65 (?)
Al 1,565	Cd 4,17	Sn 129	Sn 110
Sn 1,88	Sn 5,92	Bi 160	Fe 140
Mg 2,39	Mg 5,98	Fe 210	Bi 150
Bi 3,19	Bi 8,26	Cd 252	Cd 308

Die Zahlen m_p und m_s einerseits, l_p und l_s andererseits ordnen die beobachteten Metalle in einigermaßen übereinstimmende Reihen.

I n h a l t.

Einleitung	S. 1
§ 1. Die Dämpfung langsamer Schwingungen isotroper Stäbe durch innere Reibung	„ 5
§ 2. Die Beobachtungsapparate	„ 9
§ 3. Das Beobachtungsmaterial	„ 14
§ 4. Die Beobachtung der Elasticitätsmoduln	„ 18
§ 5. Die Beobachtung der Dämpfung der Schwingungen	„ 30
§ 6. Allgemeine Bemerkungen zu den Beobachtungstafeln	„ 42
§ 7. Metalle mit geringer Dämpfung	„ 45
§ 8. Berechnung der Constanten der innern Reibung	„ 69
§ 9. Metalle mit grösserer Dämpfung	„ 72
§ 10. Vergleichende Zusammenstellung der gefundenen Elasticitätsmoduln und logarithmischen Decremente	„ 84

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung	Seite 1
§ 1. Die durch Translation der Molekeln erzeugten elektromotorischen Kräfte	„ 6
§ 2. Die durch Rotation der Molekeln erzeugten elektromotorischen Kräfte	„ 8
§ 3. Potentiale und Kräfte einzelner P _c -systeme	„ 11
§ 4. Einfluss der Symmetrieverhältnisse auf die Werthe der Molekularsummen	„ 27
§ 5. Elektrische Kräfte, welche bei der Deformation specieller Molekularsysteme entstehen	„ 33
§ 6. Die piezoelektrischen Momente	„ 43
Erläuterungen zu den Figurentafeln	„ 53

Fig. 1.

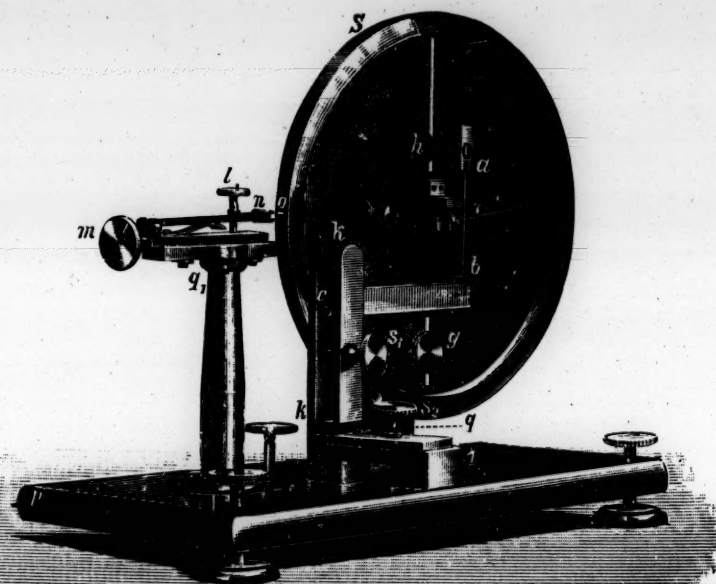


Fig. 2.

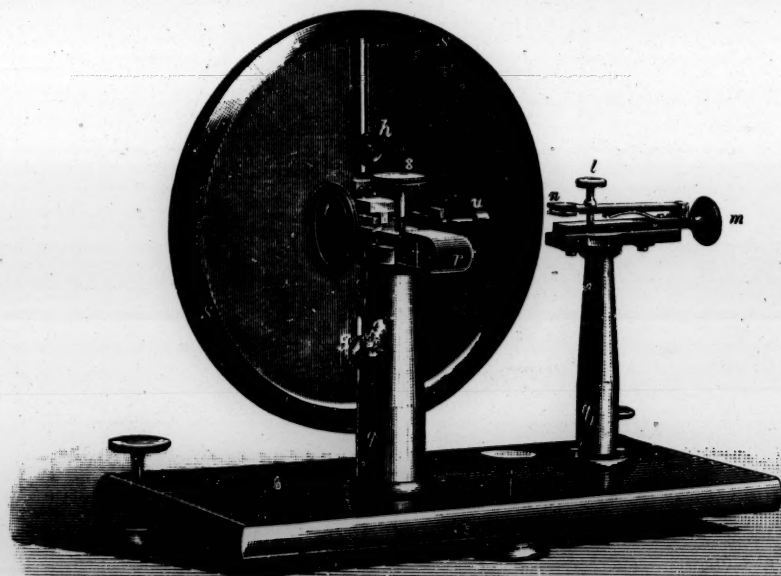


Fig. 4.

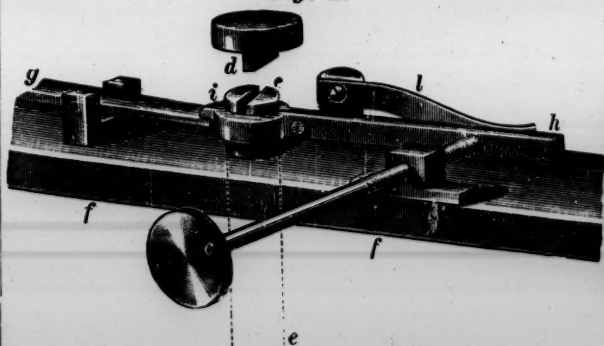


Fig. 3.

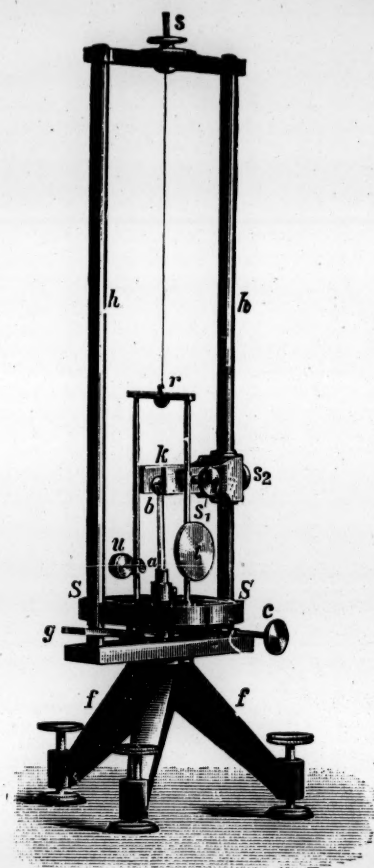


Fig. 5.

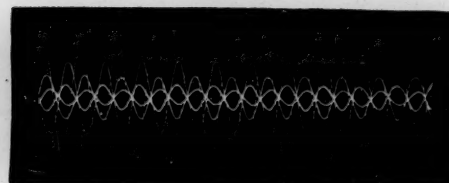
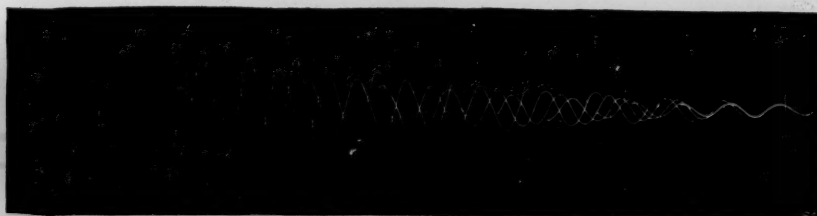


Fig. 6.



Molekulartheorie der piëzoelektrischen und pyroelektrischen Erscheinungen.

Von

Eduard Riecke.

Vorgelegt in der Sitzung der Königl. Gesellsch. d. Wiss. am 7. Mai 1892.

Die Eigenschaft des Turmalins, bei Erwärmung oder Abkühlung elektrisch zu werden, scheint im Anfang des achtzehnten Jahrhunderts bekannt geworden zu sein. Man verglich die beobachtete Wirkung zuerst mit der Anziehung des Eisens durch den Magnet; da aber die angezogenen Theilchen gleichzeitig auch wieder abgestossen wurden, so erkannte man bald, dass es sich nicht um eine magnetische, sondern nur um eine elektrische Wirkung handeln könne. Für die Erklärung der Erscheinung blieb aber jene Analogie von Bedeutung und sie wurde noch wesentlich erweitert durch die Beobachtung, dass die Bruchstücke eines Turmalins ihre Polarität ebenso behalten, wie die Bruchstücke eines Magnets. Es lag daher die Vorstellung nahe, dass die Wirkungen des Turmalins auf einer übereinstimmenden elektrischen Polarisation seiner Molekeln beruhen, ebenso wie die Wirkungen eines Magnets auf der gleichen Richtung der permanenten Molekularmagnete. Ausgesprochen wurde diess zuerst von William Thomson in Nichols »Cyclopaedia of the Physical Sciences« im Jahr 1860. Die wahrscheinlichste Erklärung der Pyroelektricität von dipolaren Krystallen findet er in der Annahme, dass die Masse dieser Körper wesentlich dieselbe Art von Elektropolarisation besitze, welche nach Faraday temporär in festen und flüssigen Isolatoren erzeugt werden kann, und dass jene natürliche diëlektrische Polarisation eine Funktion der Temperatur sei.

In Folge des elektropolaren Zustandes seiner Masse übt der Körper auf das ihn rings umgebende Mittel eine inducirende Wirkung aus, und es entsteht daher auf seiner Oberfläche eine elektrische Schichte, welche in dem ganzen äusseren Raume die Wirkungen der inneren Polarisation aufhebt. Wenn die Temperatur sich ändert, so ändert sich gleichzeitig die molekulare Polarisation; die oberflächliche Elektrisirung aber gebraucht eine gewisse Zeit, um dem Wechsel zu folgen, um so mehr, je grösser der Widerstand ist, welcher sich der Bewegung der Elektrizität an der Oberfläche oder in dem Inneren der Substanz in den Weg stellt.

Eine ausführliche Theorie der pyroelektrischen Erscheinungen des Turmalins auf Grund der geschilderten Annahmen habe ich im Jahre 1885 entwickelt¹⁾, wobei auch der Einfluss der die Temperaturänderungen begleitenden Dilatationen berücksichtigt wurde. Wenn ein Turmalin zuerst auf eine konstante Temperatur erhitzt wird und dann frei sich abkühlt, so ist das elektrische Moment der Volumeinheit gegeben durch die Gleichung

$$\eta = ae^{qt_0} \frac{e^{-qt} - e^{-at}}{a - q} \cdot H.$$

Hier bezeichnet H das maximale bei der Abkühlung erreichte Moment, t_0 die Zeit, welche von dem Beginne der Abkühlung bis zu seiner Erreichung vergeht; q ist die Leitungsfähigkeit des Turmalines an der Oberfläche, a die Constante des Newtonschen Abkühlungsgesetzes. Wenn die Isolation des Turmalins eine vollkommene, also $q = 0$ ist, so wird

$$\eta = (1 - e^{-at}) H.$$

Beide Formeln wurden durch eine grosse Zahl von Beobachtungen bestätigt und die Grundlagen der Theorie dadurch als richtig erwiesen.

Im Jahre 1880 haben J. und P. Curie gefunden, dass beim Turmalin eine Entwicklung von Elektrizität auch durch elastische Defor-

1) Nachrichten von d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1885. S. 405. — Annalen d. Phys. u. Chem. 1886. Bd. 28. S. 43.

mationen hervorgerufen wird. Wenn der Krystall in der Richtung der polaren Symmetrieaxe komprimirt wird, so wird der antilige Pol positiv elektrisch, derselbe, welcher sich auch bei einer Abkühlung positiv elektrisch zeigt. Es war zu erwarten, dass diese Erscheinungen ebenfalls durch die Annahme der permanenten molekularen Polarisirung ihre Erklärung finden würden.

Die Erscheinungen der Pyroelektricität und Piëzoelektricität sind nun nicht beschränkt auf Krystalle mit einer einzigen polaren Symmetrieaxe; sie treten auch auf bei Krystallen mit 3 und 4 solchen Axen, bei welchen die Existenz permanenter elektrischer Momente durch die Symmetrieverhältnisse ausgeschlossen ist. Wenn in einem solchen Krystall, etwa dem Quarze, durch eine Deformation elektrische Momente erzeugt werden, so liegt die Annahme nahe, dass die inducirenden Kräfte von elektrischen Massen herrühren, welche nicht erst in Folge der Deformation neu entstehen, sondern schon vorher vorhanden waren.

Man kommt also auch hier zu der Vorstellung von einer permanenten elektrischen Polarität der Molekeln. Im Gegensatz zu dem Falle des Turmalins aber kann diese ein elektrisches Moment von Hause aus nicht besitzen, elektrische Fernwirkungen an und für sich nicht ausüben. Nur die mit der Deformation des Krystalls verbundene Verschiebung und Dehnung der Molekeln erzeugt Kräfte, welche in den Molekeln oder Volumelementen des Krystalls elektrische Momente induciren, und von diesen erst hängen die beobachteten piëzoelektrischen und pyroelektrischen Wirkungen unmittelbar ab.

In der folgenden Abhandlung soll gezeigt werden, wie die Gesetze der Piëzoelektricität und Pyroelektricität der Krystalle aus dieser Vorstellung entwickelt werden können. Die Aufgabe ist ausserordentlich vereinfacht durch die von Voigt im 36. Bande dieser Abhandlungen veröffentlichte allgemeine Theorie der piëzo- und pyroelektrischen Erscheinungen an Krystallen. Auch bei dieser Theorie ist zu beachten, dass Krystalle mit einer einzigen polaren Symmetrieaxe schon im natürlichen Zustand d. h. bei normaler Temperatur und ohne äusseren Druck ein elektrisches Moment besitzen können. Ist dies der Fall, so

wird angenommen, dass seine Wirkungen wie beim Turmalin durch eine oberflächlich aufgelagerte elektrische Schicht kompensiert werden. Es handelt sich daher in allen Fällen nur um die Bestimmung der Momente, welche durch elastische oder thermische Dilatationen neu erzeugt werden. Nun wird die Annahme gemacht, dass die rechtwinkligen Componenten a, b, c des in der Volumeinheit inducirten Momentes gleich linearen Functionen der Deformationsgrößen seien, also

$$\begin{aligned} I) \quad a &= \varepsilon_{11}x_x + \varepsilon_{12}y_y + \varepsilon_{13}z_z + \varepsilon_{14}y_z + \varepsilon_{15}z_x + \varepsilon_{16}x_y \\ b &= \varepsilon_{21}x_x + \varepsilon_{22}y_y + \varepsilon_{23}z_z + \varepsilon_{24}y_z + \varepsilon_{25}z_x + \varepsilon_{26}x_y \\ c &= \varepsilon_{31}x_x + \varepsilon_{32}y_y + \varepsilon_{33}z_z + \varepsilon_{34}y_z + \varepsilon_{35}z_x + \varepsilon_{36}x_y. \end{aligned}$$

Dieser allgemeinste Ansatz wird dann vereinfacht durch die Berücksichtigung der Symmetrieeigenschaften der Gruppe, welcher der Krystall angehört.

Nun bestehen zwischen den Deformationen $x_x \dots$ und den elastischen Spannungen $X_x \dots$ lineare Beziehungen von der Form:

$$-x_x = s_{11}X_x + s_{12}Y_y + s_{13}Z_z + s_{14}Y_z + s_{15}Z_x + s_{16}X_y,$$

in welchen

$$s_{ki} = s_{ik};$$

substituiert man diese Ausdrücke in dem vorhergehenden Ansatz, so erhält man die Componenten des elektrischen Momentes als lineare Functionen der Spannungen:

$$\begin{aligned} II) \quad -a &= \delta_{11}X_x + \delta_{12}Y_y + \delta_{13}Z_z + \delta_{14}Y_z + \delta_{15}Z_x + \delta_{16}X_y \\ -b &= \delta_{21}X_x + \delta_{22}Y_y + \delta_{23}Z_z + \delta_{24}Y_z + \delta_{25}Z_x + \delta_{26}X_y \\ -c &= \delta_{31}X_x + \delta_{32}Y_y + \delta_{33}Z_z + \delta_{34}Y_z + \delta_{35}Z_x + \delta_{36}X_y \end{aligned}$$

wo

$$\delta_{hi} = \sum_k \varepsilon_{hk} \cdot s_{ki}.$$

Durch die Messung piezoelektrischer Momente werden zunächst die Größen δ_{hi} bestimmt, welche wir nach Voigt als piezoelektrische Moduln bezeichnen. Kennt man die Elasticitätsmoduln s_{ki} , so können dann auch die piezoelektrischen Constanten ε_{hk} berechnet werden. Führt man an Stelle der s_{ki} die Elasticitätskonstanten c_{ki} ein, so

erhält man

$$\varepsilon_{hi} = \sum_k \delta_{hk} \cdot c_{ki}.$$

Nun sind die Gleichungen II durch Beobachtungen, welche von Voigt und von mir an Quarz und Turmalin angestellt wurden, bestätigt worden. Vermöge der zwischen beiden bestehenden Beziehung gelten dann auch die Gleichungen I mit denjenigen Vereinfachungen, welche den Symmetrieeigenschaften der Krystalle entsprechen. Unsere Aufgabe ist daher gelöst, wenn wir gezeigt haben, dass in der molekularen Theorie der Zusammenhang zwischen den piëzoelektrischen Momenten und den Verschiebungen in der Form der Gleichungen I sich ergibt und dass diese allgemeine Form für die verschiedenen Symmetriegruppen der Krystalle denselben Vereinfachungen unterliege wie bei Voigt.

Die Vorstellungen, welche wir unserer Theorie zu Grunde legen sind nun folgende: Die Mittelpunkte der Krystallmolekeln bilden Raumgitter, welche den Symmetriecharakter der verschiedenen Krystallsysteme besitzen. In dem allgemeinsten Fall des monoklinen Systems liegen die Gitterpunkte in den Ecken kongruenter Parallelepipeda, welche als primitive Parallelepipeda bezeichnet werden. Beim monoklinen System ist das primitive Parallelepipeton eine gerade rhomboidische Säule, beim rhombischen ein rechtwinkliges Parallelepipeton, beim quadratischen eine gerade quadratische Säule, beim regulären ein Würfel. Beim hexagonalen System liegen die Gitterpunkte in den Ecken kongruenter, gerader Prismen, deren Grundflächen gleichseitige Dreiecke sind.

Jede Molekel ist umgeben von einem System elektrischer Pole; seine Anordnung besitzt die Symmetrieverhältnisse der speciellen Gruppe, welcher der betreffende Krystall angehört. Das System ist mit der Molekel so verbunden, dass seine Symmetrieebenen und Axen mit den entsprechenden Symmetrieelementen des Raumgitters zusammenfallen. Wie man sieht ist die hierdurch gegebene Constitution eines Krystalles im wesentlichen identisch mit dem, was Schönflies als ein Molekelgitter bezeichnet.

Die Molekeln selbst betrachten wir als diëlektrisch erregbar. Wenn sie sich wie homogene Kugeln verhalten, so entspricht einer elektromotorischen Kraft \mathcal{E} ein elektrisches Moment von gleicher Richtung, welches für die Volumeinheit gegeben wird durch

$$\frac{x}{1 + 4\pi x/3} \cdot \mathcal{E},$$

wo x mit der diëlektrischen Constante K der Molekeln durch die Beziehung $1 + 4\pi x = K$ zusammenhängen würde.

Im Allgemeinen werden schon im natürlichen Zustand eines Krystalls elektromotorische Kräfte von den die Molekeln umgebenden Polsystemen ausgeübt werden. Die ihnen entsprechenden Momente kommen aber nach dem oben gesagten nicht in Betracht, da sie durch elektrische Oberflächenschichten kompensirt werden. Wenn aber in Folge elastischer oder thermischer Wirkungen die Molekeln eines Krystalles verschoben und gedreht werden, so entstehen neue elektromotorische Kräfte. Ihre Entwicklung für die verschiedenen Symmetriegruppen der Krystalle bildet die wesentliche Aufgabe der folgenden Untersuchung, und für die ihnen entsprechenden Momente müssen sich die Gleichungen I ergeben.

§ 1. Die durch Translation der Molekeln erzeugten elektromotorischen Kräfte.

Die Coordinaten des Mittelpunktes der Molekel A , für welche die inducirte elektromotorische Kraft bestimmt werden soll, seien im natürlichen Zustande des Krystalles x, y, z . Unter derselben Voraussetzung besitzt der Mittelpunkt einer anderen Molekel B die Coordinaten x_1, y_1, z_1 . Die Componenten der von B auf A ausgeübten elektrischen Kraft sind gegeben durch

$$X_1 = -\frac{\partial P_1}{\partial x} = \frac{\partial P_1}{\partial x_1}, \quad Y_1 = -\frac{\partial P_1}{\partial y} = \frac{\partial P_1}{\partial y_1}, \quad Z_1 = -\frac{\partial P_1}{\partial z} = \frac{\partial P_1}{\partial z_1}.$$

Das von dem elektrischen Polsystem der Molekel B ausgeübte Potential

wird durch Kugelfunktionen dargestellt, welche später zu entwickeln sein werden. Der Mittelpunkt der Molekel B erleide nun eine kleine Verschiebung mit den Componenten u_1, v_1, w_1 , während der Mittelpunkt der Molekel A an derselben Stelle bleibt; dadurch erhalten die Componenten X_1, Y_1, Z_1 , Zuwüchse, welche gegeben sind durch

$$\begin{aligned}\delta X_1 &= \frac{\partial X_1}{\partial x_1} \cdot u_1 + \frac{\partial X_1}{\partial y_1} \cdot v_1 + \frac{\partial X_1}{\partial z_1} \cdot w_1 \\ \delta Y_1 &= \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} \cdot u_1 + \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} \cdot v_1 + \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} \cdot w_1 \\ \delta Z_1 &= \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} \cdot u_1 + \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} \cdot v_1 + \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} \cdot w_1.\end{aligned}\quad (1)$$

Wir setzen der Einfachheit halber die Coordinaten x, y, z der Molekel A gleich Null, und machen für u_1, v_1, w_1 den Ansatz

$$\begin{aligned}u_1 &= a_{11}x_1 + a_{12}y_1 + a_{13}z_1 \\ v_1 &= a_{21}x_1 + a_{22}y_1 + a_{23}z_1 \\ w_1 &= a_{31}x_1 + a_{32}y_1 + a_{33}z_1\end{aligned}\quad (2)$$

$$\text{wo } a_{12} = a_{21}, \quad a_{13} = a_{31} \quad \text{und} \quad a_{23} = a_{32}.$$

Es ergeben sich dann die Gleichungen:

$$\begin{aligned}\delta X_1 &= \frac{\partial X_1}{\partial x_1} x_1 a_{11} + \frac{\partial X_1}{\partial y_1} y_1 a_{22} + \frac{\partial X_1}{\partial z_1} z_1 a_{33} \\ &\quad + a_{23} \left(\frac{\partial X_1}{\partial y_1} z_1 + \frac{\partial X_1}{\partial z_1} y_1 \right) + a_{31} \left(\frac{\partial X_1}{\partial z_1} x_1 + \frac{\partial X_1}{\partial x_1} z_1 \right) + a_{12} \left(\frac{\partial X_1}{\partial x_1} y_1 + \frac{\partial X_1}{\partial y_1} x_1 \right) \\ \delta Y_1 &= \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} x_1 a_{11} + \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} y_1 a_{22} + \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} z_1 a_{33} \\ &\quad + a_{23} \left(\frac{\partial Y_1}{\partial y_1} z_1 + \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} y_1 \right) + a_{31} \left(\frac{\partial Y_1}{\partial z_1} x_1 + \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} z_1 \right) + a_{12} \left(\frac{\partial Y_1}{\partial x_1} y_1 + \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} x_1 \right) \\ \delta Z_1 &= \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} x_1 a_{11} + \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} y_1 a_{22} + \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} z_1 a_{33} \\ &\quad + a_{23} \left(\frac{\partial Z_1}{\partial y_1} z_1 + \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} y_1 \right) + a_{31} \left(\frac{\partial Z_1}{\partial z_1} x_1 + \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} z_1 \right) + a_{12} \left(\frac{\partial Z_1}{\partial x_1} y_1 + \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} x_1 \right).\end{aligned}\quad (3)$$

Nach unseren Voraussetzungen ist um die Molekel A eine unbegrenzte Anzahl von Molekeln B so vertheilt, dass ein Raumgitter mit den Symmetrieverhältnissen des betreffenden Krystallsystemes entsteht;

die Verschiebungen der Mittelpunkte werden bei allen Molekeln B durch die Gleichungen 2 bestimmt. Jede Molekel B giebt durch ihre Verschiebung Veranlassung zu einer auf den Mittelpunkt von A wirkenden Kraft, deren Componenten durch die Gleichungen 3 bestimmt werden. Wenn wir alle gleichgerichteten Componenten addiren, so erhalten wir die Componenten Ξ , H , Z der ganzen elektrischen Kraft, welche in Folge der Deformation auf die Molekel A ausgeübt wird. Für diese ergeben sich daher die Werthe:

$$\begin{aligned}\Xi = & a_{11} \sum \frac{\partial X_1}{\partial x_1} x_1 + a_{22} \sum \frac{\partial X_1}{\partial y_1} y_1 + a_{33} \sum \frac{\partial X_1}{\partial z_1} z_1 \\ & + a_{23} \left(\sum \frac{\partial X_1}{\partial y_1} z_1 + \sum \frac{\partial X_1}{\partial z_1} y_1 \right) + a_{31} \left(\sum \frac{\partial X_1}{\partial z_1} x_1 + \sum \frac{\partial X_1}{\partial x_1} z_1 \right) \\ & + a_{12} \left(\sum \frac{\partial X_1}{\partial x_1} y_1 + \sum \frac{\partial X_1}{\partial y_1} x_1 \right)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}H = & a_{11} \sum \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} x_1 + a_{22} \sum \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} y_1 + a_{33} \sum \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} z_1 \\ 4) \quad & + a_{23} \left(\sum \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} z_1 + \sum \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} y_1 \right) + a_{31} \left(\sum \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} x_1 + \sum \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} z_1 \right) \\ & + a_{12} \left(\sum \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} y_1 + \sum \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} x_1 \right)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Z = & a_{11} \sum \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} x_1 + a_{22} \sum \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} y_1 + a_{33} \sum \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} z_1 \\ & + a_{23} \left(\sum \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} z_1 + \sum \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} y_1 \right) + a_{31} \left(\sum \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} x_1 + \sum \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} z_1 \right) \\ & + a_{12} \left(\sum \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} y_1 + \sum \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} x_1 \right).\end{aligned}$$

§ 2. Die durch Rotation der Molekeln erzeugten elektromotorischen Kräfte.

Den Mittelpunkt der Molekel B machen wir zum Anfangspunkt eines Hilfskoordinatensystems, dessen Axen parallel sind den Axen des ursprünglichen. Die relativen Coordinaten von A gegen B setzen wir:

$$x - x_1 = \xi, \quad y - y_1 = \eta, \quad z - z_1 = \zeta.$$

Nun werde die Molekel B sammt dem mit ihr verbundenen Systeme elektrischer Pole um die drei Coordinatenachsen um kleine Winkel gedreht, und zwar sei der Betrag der Drehung um die Axe ξ gleich l , um η gleich m und um ζ gleich n . Die Veränderung, welche hierdurch in der von B auf A ausgeübten elektrischen Wirkung erzeugt wird, ergibt sich in folgender Weise. Mit der Molekel A verbinden wir ein Coordinatensystem ξ', η', ζ' , welches zunächst mit dem System ξ, η, ζ sich deckt. Statt nun die Molekel B zu drehen, drehen wir die Molekel A sammt dem Coordinatensystem ξ', η', ζ' um die Axen ξ, η, ζ um die Winkel $-l, -m$ und $-n$; sie komme dadurch in die neue Lage A' . Wir bestimmen die Kraft, welche von der ungedrehten Molekel B auf A' ausgeübt wird; ihre Componenten nach den Axen ξ', η', ζ' sind gleich den Componenten der Kraft, welche von der gedrehten Molekel B auf A ausgeübt wird, genommen nach den Axen ξ, η, ζ . Ziehen wir von diesen die Componenten der ursprünglich vorhandenen Wirkung ab, so erhalten wir die gesuchte Veränderung.

Die Coordinaten des Punktes A' sind:

$$\xi + \eta n - \zeta m, \quad \eta + \zeta l - \xi n, \quad \zeta + \xi m - \eta l$$

Bezeichnen wir die Componenten der von B auf A ausgeübten Kraft durch X_1, Y_1, Z_1 , so sind die von der ungedrehten Molekel auf A' ausgeübten Componenten gegeben durch:

$$X_1 + \delta X'_1 = X_1 + \frac{\partial X_1}{\partial \xi} (\eta n - \zeta m) + \frac{\partial X_1}{\partial \eta} (\zeta l - \xi n) + \frac{\partial X_1}{\partial \zeta} (\xi m - \eta l)$$

$$Y_1 + \delta Y'_1 = Y_1 + \frac{\partial Y_1}{\partial \xi} (\eta n - \zeta m) + \frac{\partial Y_1}{\partial \eta} (\zeta l - \xi n) + \frac{\partial Y_1}{\partial \zeta} (\xi m - \eta l)$$

$$Z_1 + \delta Z'_1 = Z_1 + \frac{\partial Z_1}{\partial \xi} (\eta n - \zeta m) + \frac{\partial Z_1}{\partial \eta} (\zeta l - \xi n) + \frac{\partial Z_1}{\partial \zeta} (\xi m - \eta l).$$

Die Winkel zwischen den Axen ξ, η, ζ und ξ', η', ζ' sind gegeben durch das folgende Schema:

	ξ	η	ζ
ξ'	$\sqrt{m^2 + n^2}$	$\pi/2 + n$	$\pi/2 - m$
η'	$\pi/2 - n$	$\sqrt{n^2 + l^2}$	$\pi/2 + l$
ζ'	$\pi/2 + m$	$\pi/2 - l$	$\sqrt{l^2 + m^2}$.

Die Componenten der auf A' ausgeübten Kraft genommen nach den Axen ξ' , η' , ζ' werden somit:

$$X'_1 = (X_1 + \delta X'_1) \cos \sqrt{m^2 + n^2} + (Y_1 + \delta Y'_1) \cos (\pi/2 + n) + (Z_1 + \delta Z'_1) \cos (\pi/2 - m)$$

$$Y'_1 = (X_1 + \delta X'_1) \cos (\pi/2 - n) + (Y_1 + \delta Y'_1) \cos \sqrt{n^2 + l^2} + (Z_1 + \delta Z'_1) \cos (\pi/2 + l)$$

$$Z'_1 = (X_1 + \delta X'_1) \cos (\pi/2 + m) + (Y_1 + \delta Y'_1) \cos (\pi/2 - l) + (Z_1 + \delta Z'_1) \cos \sqrt{l^2 + m^2}.$$

Nach dem zuvor Gesagten sind diess aber gleichzeitig die Componenten der Wirkung, welche die um l , m , n gedrehte Molekel B auf den ursprünglich betrachteten Punkt A ausübt. Die Aenderungen der Componenten, welche durch die Drehung erzeugt werden, sind demnach

$$\delta X_1 = X'_1 - X_1, \quad \delta Y_1 = Y'_1 - Y_1, \quad \delta Z_1 = Z'_1 - Z_1.$$

Beachtet man, dass l , m , n sehr kleine Winkel sind, so ergibt sich:

$$\delta X_1 = \delta X'_1 - n (Y_1 + \delta Y'_1) + m (Z_1 + \delta Z'_1)$$

$$\delta Y_1 = \delta Y'_1 - l (Z_1 + \delta Z'_1) + n (X_1 + \delta X'_1)$$

$$\delta Z_1 = \delta Z'_1 - m (X_1 + \delta X'_1) + l (Y_1 + \delta Y'_1)$$

oder mit Rücksicht auf die früheren Werthe von $\delta X'_1$, $\delta Y'_1$, $\delta Z'_1$ und mit Vernachlässigung der Quadrate von l , m , n :

$$\delta X_1 = l \left(\frac{\partial X_1}{\partial \eta} \zeta - \frac{\partial X_1}{\partial \zeta} \eta \right) + m \left(\frac{\partial X_1}{\partial \zeta} \xi - \frac{\partial X_1}{\partial \xi} \zeta + Z_1 \right) + n \left(\frac{\partial X_1}{\partial \xi} \eta - \frac{\partial X_1}{\partial \eta} \xi - Y_1 \right).$$

Setzt man ebenso wie früher die Coordinaten des Mittelpunktes von A gleich Null, so wird

$$\xi = -x_1, \quad \eta = -y_1, \quad \zeta = -z_1$$

und man erhält die Formeln

$$\delta X_1 = l \left(\frac{\partial X_1}{\partial y_1} z_1 - \frac{\partial X_1}{\partial z_1} y_1 \right) + m \left(\frac{\partial X_1}{\partial z_1} x_1 - \frac{\partial X_1}{\partial x_1} z_1 + Z_1 \right) + n \left(\frac{\partial X_1}{\partial x_1} y_1 - \frac{\partial X_1}{\partial y_1} x_1 - Y_1 \right)$$

$$\delta Y_1 = l \left(\frac{\partial Y_1}{\partial y_1} z_1 - \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} y_1 - Z_1 \right) + m \left(\frac{\partial Y_1}{\partial z_1} x_1 - \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} z_1 \right) + n \left(\frac{\partial Y_1}{\partial x_1} y_1 - \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} x_1 + X_1 \right)$$

$$\delta Z_1 = l \left(\frac{\partial Z_1}{\partial y_1} z_1 - \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} y_1 + Y_1 \right) + m \left(\frac{\partial Z_1}{\partial z_1} x_1 - \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} z_1 - X_1 \right) + n \left(\frac{\partial Z_1}{\partial x_1} y_1 - \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} x_1 \right).$$

Werden alle Molekeln B bei der Deformation des Krystalles in übereinstimmender Weise gedreht, so wird auf A eine elektromotorische

Kraft ausgeübt, deren Componenten durch die Gleichungen bestimmt sind:

$$\begin{aligned}
 \Xi' &= l \sum \left(\frac{\partial X_1}{\partial y_1} z_1 - \frac{\partial X_1}{\partial z_1} y_1 \right) + m \sum \left(\frac{\partial X_1}{\partial z_1} x_1 - \frac{\partial X_1}{\partial x_1} z_1 + Z_1 \right) \\
 &\quad + n \sum \left(\frac{\partial X_1}{\partial x_1} y_1 - \frac{\partial X_1}{\partial y_1} x_1 - Y_1 \right) \\
 H' &= l \sum \left(\frac{\partial Y_1}{\partial y_1} z_1 - \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} y_1 - Z_1 \right) + m \sum \left(\frac{\partial Y_1}{\partial z_1} x_1 - \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} z_1 \right) \\
 &\quad + n \sum \left(\frac{\partial Y_1}{\partial x_1} y_1 - \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} x_1 + X_1 \right) \\
 Z' &= l \sum \left(\frac{\partial Z_1}{\partial y_1} z_1 - \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} y_1 + Y_1 \right) + m \sum \left(\frac{\partial Z_1}{\partial z_1} x_1 - \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} z_1 - X_1 \right) \\
 &\quad + n \sum \left(\frac{\partial Z_1}{\partial x_1} y_1 - \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} x_1 \right).
 \end{aligned} \tag{5}$$

§ 3. Potentiale und Kräfte einzelner Polsysteme.

1. Das einaxige Polsystem.

Die Molekeln des Krystals sind verbunden mit zwei entgegengesetzten elektrischen Polen; ihre Verbindungslinie geht durch den Mittelpunkt der Molekeln hindurch und wird durch ihn halbiert. Die Menge des in einem Pole vereinigten positiven oder negativen elektrischen Fluidums sei ϵ , die Projektionen der elektrischen Axe auf die Coordinatenachsen α , β , γ ; der Mittelpunkt einer Molekel habe die Coordinaten x_1 , y_1 , z_1 , der Punkt A , für welchen ihre Wirkung zu bestimmen ist, die Coordinaten x , y , z . Das auf ihn ausgeübte Potential ist:

$$V = \frac{2\epsilon\alpha(x-x_1) + 2\epsilon\beta(y-y_1) + 2\epsilon\gamma(z-z_1)}{r_1^3}$$

oder mit Einführung der elektrischen Momente:

$$V = \frac{A(x-x_1) + B(y-y_1) + \Gamma(z-z_1)}{r_1^3}$$

Hieraus folgt:

$$X_1 = -\frac{A}{r_1^3} + \frac{3\{A(x-x_1) + B(y-y_1) + \Gamma(z-z_1)\}(x-x_1)}{r_1^5}$$

oder für $x = y = z = 0$ und $r_1^2 = x_1^2 + y_1^2 + z_1^2$

$$\begin{aligned} X_1 &= -\frac{A}{r_1^3} + \frac{3(Ax_1 + By_1 + \Gamma z_1)x_1}{r_1^5} \\ 6a) \quad Y_1 &= -\frac{B}{r_1^3} + \frac{3(Ax_1 + By_1 + \Gamma z_1)y_1}{r_1^5} \\ Z_1 &= -\frac{\Gamma}{r_1^3} + \frac{3(Ax_1 + By_1 + \Gamma z_1)z_1}{r_1^5} \end{aligned}$$

Ferner ergibt sich

$$\begin{aligned} 6b) \quad \frac{\partial X_1}{\partial x_1} &= \frac{3(3Ax_1 + By_1 + \Gamma z_1)}{r_1^5} - \frac{15(Ax_1 + By_1 + \Gamma z_1)x_1^2}{r_1^7} \\ \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} &= \frac{3(Ax_1 + 3By_1 + \Gamma z_1)}{r_1^5} - \frac{15(Ax_1 + By_1 + \Gamma z_1)y_1^2}{r_1^7} \\ \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} &= \frac{3(Ax_1 + By_1 + 3\Gamma z_1)}{r_1^5} - \frac{15(Ax_1 + By_1 + \Gamma z_1)z_1^2}{r_1^7} \\ \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} &= \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} = \frac{3(\Gamma y_1 + Bz_1)}{r_1^5} - \frac{15(Ax_1 + By_1 + \Gamma z_1)y_1 z_1}{r_1^7} \\ \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} &= \frac{\partial X_1}{\partial z_1} = \frac{3(Az_1 + \Gamma x_1)}{r_1^5} - \frac{15(Ax_1 + By_1 + \Gamma z_1)z_1 x_1}{r_1^7} \\ \frac{\partial X_1}{\partial y_1} &= \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} = \frac{3(Bx_1 + Ay_1)}{r_1^5} - \frac{15(Ax_1 + By_1 + \Gamma z_1)x_1 y_1}{r_1^7} \end{aligned}$$

2. Das trigonale Polsystem; erste und zweite Hauptlage.

Die Molekeln des Krystalls besitzen wieder eine ausgezeichnete Axe; in einer zu dieser Axe senkrechten Ebene liegen drei gleiche positive Pole in den Ecken eines gleichseitigen Dreieckes, das mit der Molekel konzentrisch ist. Drei gleiche negative Pole liegen in den Ecken eines zweiten Dreieckes, durch welches das Dreieck der positiven Pole zu einem regelmässigen Sechseck ergänzt wird. Um das Potential dieses Polsystemes auf den Punkt A zu berechnen, machen wir den Mittelpunkt des regulären Sechseckes zum Anfangspunkt eines Hülfskoordinatensystems ξ, η, ζ , dessen Axen den Richtungen x, y, z parallel sind. Wir legen die Axe ζ senkrecht zu der Ebene des regu-

lären Sechseckes; die Axe ξ möge durch eine seiner Ecken hindurchgehen, so dass die Axe η zu einer der Seiten senkrecht steht. An Stelle der rechtwinkligen Coordinaten ξ, η, ζ führen wir Polarcoordinaten ein, indem wir setzen

$$\xi = r \sin \vartheta \cos \varphi, \quad \eta = r \sin \vartheta \sin \varphi, \quad \zeta = r \cos \vartheta.$$

Diejenige Ecke des regulären Sechseckes, welche auf der positiven ξ Axe liegt, bezeichnen wir mit 1, die ihr in der Richtung nach der positiven η Axe zunächst liegende mit 2, die folgende mit 3 u. s. f. Die Ecken 1, 3 und 5 seien die Träger der positiven Pole, die Ecken 2, 4 und 6 die Träger der negativen. Die Polarcoordinaten der 6 Pole sind

	1	2	3	4	5	6
ϑ	$\frac{1}{2} \pi$	$\frac{1}{2} \pi$	$\frac{1}{2} \pi$	$\frac{1}{2} \pi$	$\frac{1}{2} \pi$	$\frac{1}{2} \pi$
φ	0	$\frac{1}{3} \pi$	$\frac{2}{3} \pi$	π	$\frac{4}{3} \pi$	$\frac{5}{3} \pi$

Bezeichnen wir durch α die Seite des regulären Sechseckes, so kann das von dem System der Pole auf den Punkt A ausgeübte Potential durch folgenden Ausdruck dargestellt werden:

$$V = e \Sigma \frac{\alpha^n}{r^{n+1}} \left\{ P^n(\cos \gamma_1) + P^n(\cos \gamma_2) + P^n(\cos \gamma_3) \right. \\ \left. - P^n(\cos \gamma_4) - P^n(\cos \gamma_5) - P^n(\cos \gamma_6) \right\}.$$

Hier bezeichnet γ_1 den Winkel zwischen den Vektoren der Punkte A und 1, und dieselbe Bedeutung besitzen die Zeichen $\gamma_2, \gamma_3 \dots$ mit Bezug auf die übrigen Pole. Allgemein ist, wenn wir durch ϑ_1 und φ_1 die Polarcoordinaten irgend eines der Punkte 1 bis 6 bezeichnen:

$$P^n(\cos \gamma) = \sum_0^n a_m^n \mathfrak{P}_m^n(\cos \vartheta) \mathfrak{P}_m^n(\cos \vartheta_1) \sin^m \vartheta \sin^m \vartheta_1 \cos m(\varphi - \varphi_1)$$

wo

$$a_m^n = 2 \frac{(1.3.5 \dots 2n-1)^2}{\Pi(n+m) \cdot \Pi(n-m)}; \quad a_0^n = \frac{(1.3.5 \dots 2n-1)^2}{(1.2.3 \dots n)^2}$$

und

$$\mathfrak{P}_m^n(\cos \vartheta) = \cos \vartheta^{n-m} - \frac{n-m \cdot n-m-1}{2 \cdot 2n-1} \cos \vartheta^{n-m-2} \\ + \frac{n-m \cdot n-m-1 \cdot n-m-2 \cdot n-m-3}{2 \cdot 4 \cdot 2n-1 \cdot 2n-3} \cos \vartheta^{n-m-4} \\ - \dots$$

Da nun für die Punkte 1 bis 6 alle ϑ den Werth $\pi/2$ besitzen, so ergibt sich:

$$\begin{aligned} & P^n(\cos \gamma_1) + P^n(\cos \gamma_2) + P^n(\cos \gamma_3) - P^n(\cos \gamma_4) - P^n(\cos \gamma_5) - P^n(\cos \gamma_6) \\ &= \sum_0^n a_m^n \mathfrak{P}_m^n(0) \mathfrak{P}_m^n(\cos \vartheta) \sin^m \vartheta \\ & \quad + \left\{ \begin{array}{l} \cos m(\varphi - \varphi_1) + \cos m(\varphi - \varphi_3) + \cos m(\varphi - \varphi_5) \\ - \cos m(\varphi - \varphi_2) - \cos m(\varphi - \varphi_4) - \cos m(\varphi - \varphi_6) \end{array} \right\} \end{aligned}$$

wo für $\varphi_1 \dots \varphi_6$ die oben angegebenen Werthe zu setzen sind. Die in der Klammer enthaltene Summe hat somit den genaueren Werth:

$$\begin{aligned} & \cos m\varphi \quad + \cos(m\varphi - \frac{2m}{3}\pi) + \cos(m\varphi - \frac{4m}{3}\pi) \\ & - \cos(m\varphi - \frac{m}{3}\pi) - \cos(m\varphi - m\pi) - \cos(m\varphi - \frac{5m}{3}\pi). \end{aligned}$$

Ist m gerade, so unterscheiden sich je zwei Winkel, deren Cosinus mit positiven und negativen Vorzeichen behaftet sind, um ein gerades Vielfaches von π ; ihre Cosinus sind demzufolge gleich und gerade Werthe von m geben daher keinen Beitrag zu dem zu berechnenden Ausdruck. Unter der Voraussetzung eines ungeraden m reducirt sich die Summe der 6 Cosinus auf

$$\begin{aligned} & 2 \left\{ \cos m\varphi + \cos(m\varphi - \frac{2m}{3}\pi) + \cos(m\varphi - \frac{4m}{3}\pi) \right\} \\ &= 2 \left\{ \cos m\varphi + \cos(m\varphi - m\pi) \cos \frac{m}{3}\pi \right\}. \end{aligned}$$

Die Klammer verschwindet für alle ungeraden Werthe von m , welche nicht Vielfache von 3 sind, und es können somit bei der Berechnung unserer Summe nur ungerade Vielfache von 3 in Betracht kommen. Endlich aber ist $\mathfrak{P}_m^n(0)$ gleich Null in allen Fällen, in welchen nicht $n = m$; für $n = m$ aber ist $\mathfrak{P}_m^n(0) = 1$. Die ersten in Betracht kommenden Werthe von n und m sind somit die Werthe $n = m = 3$ und für diese ist

$$2 \left\{ \cos m\varphi + 2 \cos(m\varphi + m\pi) \cos \frac{m}{3}\pi \right\} = 6 \cos m\varphi.$$

Somit:

$$\Sigma P^*(\cos \gamma) = a_s^2 \mathfrak{P}_3^*(\cos \vartheta) \sin^3 \vartheta \cdot 6 \cos 3\varphi$$

und

$$V = 6\epsilon a_s^3 \alpha^3 \frac{\sin^3 \vartheta \cos 3\varphi}{r^4}$$

oder wenn wir $6\epsilon a_s^3 \alpha^3 = E$ setzen

$$V = E \frac{\sin^3 \vartheta \cos 3\varphi}{r^4}$$

Nun ist

$$\cos 3\varphi = \cos^3 \varphi - 3 \sin^2 \varphi \cos \varphi,$$

somit in rechtwinkligen Coordinaten

$$V = E \frac{\xi^3 - 3\xi\eta^2}{r^7} = E \frac{(x-x_1)^3 - 3(x-x_1)(y-y_1)^2}{r^7}.$$

Hieraus ergibt sich:

$$\begin{aligned} X_1 &= -3E \frac{(x-x_1)^3 - (y-y_1)^3}{r^7} + 7E \frac{(x-x_1)^4 - 3(x-x_1)^2(y-y_1)^2}{r^9} \\ Y_1 &= 6E \frac{(x-x_1)(y-y_1)}{r^7} + 7E \frac{(x-x_1)^3(y-y_1) - 3(x-x_1)(y-y_1)^3}{r^9} \\ Z_1 &= 7E \frac{\{(x-x_1)^3 - 3(x-x_1)(y-y_1)^2\}(z-z_1)}{r^9} \end{aligned}$$

und für $x = y = z = 0$, $r^2 = x_1^2 + y_1^2 + z_1^2$

$$\begin{aligned} X_1 &= -3E \frac{x_1^3 - y_1^3}{r^7} + 7E \frac{x_1^4 - 3x_1^2 y_1^2}{r^9} \\ Y_1 &= 6E \frac{x_1 y_1}{r^7} + 7E \frac{x_1^3 y_1 - 3x_1 y_1^3}{r^9} \\ Z_1 &= + 7E \frac{(x_1^3 - 3x_1 y_1^2) z_1}{r^9}. \end{aligned} \quad (7a)$$

Die Differentialquotienten werden:

$$\begin{aligned} \frac{\partial X_1}{\partial x_1} &= -6E \frac{x_1}{r^7} + 7E \frac{7x_1^3 - 9x_1 y_1^2}{r^9} - 63E \frac{x_1^5 - 3x_1^3 y_1^2}{r^{11}} \\ \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} &= 6E \frac{x_1}{r^7} + 7E \frac{x_1^3 - 15x_1 y_1^2}{r^9} - 63E \frac{x_1^3 y_1^2 - 3x_1 y_1^4}{r^{11}} \\ \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} &= + 7E \frac{x_1^3 - 3x_1 y_1^2}{r^9} - 63E \frac{(x_1^3 - 3x_1 y_1^2) z_1^2}{r^{11}} \end{aligned} \quad (7b)$$

$$\begin{aligned}
 7b) \quad \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} &= \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} = -42E \frac{x_1 y_1 z_1}{r_1^9} - 63E \frac{(x_1^3 y_1 - 3x_1 y_1^3) z_1}{r_1^{11}} \\
 \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} &= \frac{\partial X_1}{\partial z_1} = 21E \frac{(x_1^2 - y_1^2) z_1}{r_1^9} - 63E \frac{(x_1^4 - 3x_1^2 y_1^2) z_1}{r_1^{11}} \\
 \frac{\partial X_1}{\partial y_1} &= \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} = 6E \frac{y_1}{r_1^7} - 21E \frac{x_1^3 y_1 + y_1^3}{r_1^9} - 63E \frac{x_1^4 y_1 - 3x_1^2 y_1^3}{r_1^{11}}.
 \end{aligned}$$

Diese Formeln gelten für eine solche Lage des Polsystems, bei welcher der Radius Vektor vom Mittelpunkt der Molekel nach dem ersten positiven Pole der x Axe des Coordinatensystems parallel ist. Wir werden diese Lage als die erste Hauptlage des trigonalen Polsystems bezeichnen.

Die zweite Hauptlage des trigonalen Polsystems erhalten wir, wenn wir das von demselben gebildete reguläre Sechseck so legen, dass die y Axe parallel mit dem Radius Vektor des ersten positiven Poles ist.

Wir erhalten die entsprechenden Formeln, wenn wir in den für die erste gefundenen die Buchstaben x und y vertauschen. Es wird somit:

$$\begin{aligned}
 8a) \quad X_1 &= +6E \frac{x_1 y_1}{r_1^7} + 7E \frac{x_1 y_1^3 - 3x_1^3 y_1}{r_1^9} \\
 Y_1 &= 3E \frac{x_1^3 - y_1^3}{r_1^7} + 7E \frac{y_1^4 - 3x_1^2 y_1^2}{r_1^9} \\
 Z_1 &= 7E \frac{(x_1^3 - 3x_1 y_1^2) z_1}{r_1^9}
 \end{aligned}$$

und:

$$\begin{aligned}
 8b) \quad \frac{\partial X_1}{\partial x_1} &= 6E \frac{y_1}{r_1^7} + 7E \frac{y_1^3 - 15x_1^2 y_1}{r_1^9} - 63E \frac{x_1^2 y_1^3 - 3x_1^4 y_1}{r_1^{11}} \\
 \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} &= -6E \frac{y_1}{r_1^7} + 7E \frac{7y_1^3 - 9x_1^2 y_1}{r_1^9} - 63E \frac{y_1^5 - 3x_1^2 y_1^3}{r_1^{11}} \\
 \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} &= 7E \frac{y_1^3 - 3x_1^2 y_1}{r_1^9} - 63E \frac{(y_1^3 - 3x_1^2 y_1) z_1^2}{r_1^{11}} \\
 \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} &= \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} = -21E \frac{(x_1^2 - y_1^2) z_1}{r_1^9} - 63E \frac{(y_1^4 - 3x_1^2 y_1^2) z_1}{r_1^{11}} \\
 \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} &= \frac{\partial X_1}{\partial z_1} = -42E \frac{x_1 y_1 z_1}{r_1^9} - 63E \frac{(x_1 y_1^3 - 3x_1^3 y_1) z_1}{r_1^{11}} \\
 \frac{\partial X_1}{\partial y_1} &= \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} = 6E \frac{x_1}{r_1^7} - 21E \frac{x_1^3 + x_1 y_1^3}{r_1^9} - 63E \frac{x_1 y_1^4 - 3x_1^3 y_1^2}{r_1^{11}}.
 \end{aligned}$$

3. Das dihexagonale Polsystem.

Die Molekeln besitzen wieder eine ausgezeichnete Symmetrieaxe, welche wir zur Axe ζ eines von dem Mittelpunkt einer Molekel ausstrahlenden Coordinatensystemes machen. In gleichen Abständen zu beiden Seiten des Mittelpunkts legen wir zwei Ebenen senkrecht zu der Axe ζ . In der oberen ziehen wir einen Kreis, dessen Mittelpunkt in der Axe ζ liegt und konstruiren in demselben ein regelmässiges Sechseck, dessen mit 1, 3, 5, 7, 9 und 11 bezeichnete Ecken mit positiven elektrischen Massen ϵ besetzt werden mögen; wir zeichnen sodann ein zweites reguläres Sechseck, dessen mit 2, 4, 6, 8, 10 und 12 bezeichnete Ecken das vorige Sechseck zu einem regulären Zwölfeck ergänzen, und besetzen die Ecken mit negativen elektrischen Massen, $-\epsilon$; wir projeciren die beiden Sechsecke auf die untere parallele Ebene und besetzen die Ecken der Projektion mit elektrischen Massen, entgegengesetzt denen der ursprünglichen Sechsecke. Die Projektionspunkte der Ecken 1, 2, 3 ... 12 seien beziehungsweise 13, 14, 15 ... 24; dann erhalten die Ecken 13, 15 ... die Masse $-\epsilon$, die Ecken 14, 16 ... die Masse $+\epsilon$. Wir legen die Axe ξ so, dass die Ebene ζ , (1, 13) mit der Ebene $\xi\xi$ den Winkel $\pi/12$ einschliesst; die Linie 1, 12 steht dann auf der Axe ξ , 3, 4 auf der Axe η senkrecht. Mit Bezug auf ein Polarcoordinatensystem, $\xi = r \sin \vartheta \cos \varphi$, $\eta = r \sin \vartheta \sin \varphi$, $\zeta = r \cos \vartheta$, sind die Coordinaten der Punkte 1 bis 24 folgende:

	1	2	3	4	5	6
	$+\epsilon$	$-\epsilon$	$+\epsilon$	$-\epsilon$	$+\epsilon$	$-\epsilon$
ϑ	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1
φ	$\frac{\pi}{12}$	$\frac{3}{12}\pi$	$\frac{5}{12}\pi$	$\frac{7}{12}\pi$	$\frac{9}{12}\pi$	$\frac{11}{12}\pi$
	7	8	9	10	11	12
	$+\epsilon$	$-\epsilon$	$+\epsilon$	$-\epsilon$	$+\epsilon$	$-\epsilon$
ϑ	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1
φ	$\frac{13}{12}\pi$	$\frac{15}{12}\pi$	$\frac{17}{12}\pi$	$\frac{19}{12}\pi$	$\frac{21}{12}\pi$	$\frac{23}{12}\pi$

	13	14	15	16	17	18
	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$
ϑ	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$
φ	$\frac{1}{12} \pi$	$\frac{3}{12} \pi$	$\frac{5}{12} \pi$	$\frac{7}{12} \pi$	$\frac{9}{12} \pi$	$\frac{11}{12} \pi$
	19	20	21	22	23	24
	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$
ϑ	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$
φ	$\frac{13}{12} \pi$	$\frac{15}{12} \pi$	$\frac{17}{12} \pi$	$\frac{19}{12} \pi$	$\frac{21}{12} \pi$	$\frac{23}{12} \pi$

Bezeichnen wir den gemeinsamen Radius Vektor der Pole durch δ , so kann das Potential, welches von dem betrachteten System auf einen Punkt A mit den relativen Coordinaten

$$\xi = r \sin \vartheta \cos \varphi, \quad \eta = r \sin \vartheta \sin \varphi, \quad \zeta = r \cos \vartheta$$

ausgeübt wird, dargestellt werden durch:

$$V = \varepsilon \sum_0^{\infty} \frac{\delta^n}{r^{n+1}} + \left\{ \begin{array}{l} P^n(\cos \gamma_1) + P^n(\cos \gamma_3) + P^n(\cos \gamma_5) + P^n(\cos \gamma_7) + P^n(\cos \gamma_9) + P^n(\cos \gamma_{11}) \\ - P^n(\cos \gamma_2) - P^n(\cos \gamma_4) - P^n(\cos \gamma_6) - P^n(\cos \gamma_8) - P^n(\cos \gamma_{10}) - P^n(\cos \gamma_{12}) \\ - P^n(\cos \gamma_{13}) - P^n(\cos \gamma_{15}) - P^n(\cos \gamma_{17}) - P^n(\cos \gamma_{19}) - P^n(\cos \gamma_{21}) - P^n(\cos \gamma_{23}) \\ + P^n(\cos \gamma_{14}) + P^n(\cos \gamma_{16}) + P^n(\cos \gamma_{18}) + P^n(\cos \gamma_{20}) + P^n(\cos \gamma_{22}) + P^n(\cos \gamma_{24}) \end{array} \right\}$$

Bezeichnen wir die Klammer zur Abkürzung durch $\sum P^n(\cos \gamma)$, so wird

$$\begin{aligned} \sum P^n(\cos \gamma) &= \sum_0^n a_m^n \mathfrak{P}_m^n(\cos \vartheta) \sin^m \vartheta \cdot \{ \mathfrak{P}_m^n(\cos \vartheta_1) - \mathfrak{P}_m^n(-\cos \vartheta_1) \} \sin^m \vartheta_1 \\ &+ \left\{ \begin{array}{l} \cos(m\varphi - \frac{m}{12} \pi) + \cos(m\varphi - \frac{5m}{12} \pi) + \cos(m\varphi - \frac{9m}{12} \pi) \\ + \cos(m\varphi - \frac{13m}{12} \pi) + \cos(m\varphi - \frac{17m}{12} \pi) + \cos(m\varphi - \frac{21m}{12} \pi) \\ - \cos(m\varphi - \frac{3m}{12} \pi) - \cos(m\varphi - \frac{7m}{12} \pi) - \cos(m\varphi - \frac{11m}{12} \pi) \\ - \cos(m\varphi - \frac{15m}{12} \pi) - \cos(m\varphi - \frac{19m}{12} \pi) - \cos(m\varphi - \frac{23m}{12} \pi) \end{array} \right\} \end{aligned}$$

Man sieht, dass die Argumente je zweier untereinander stehender mit gleichem Zeichen behafteter Cosinus sich um $m\pi$ unterscheiden. Ist

m ungerade, so werden sich dieselben zerstören und es sind somit ungerade Werthe von m nicht zu berücksichtigen. Ferner ist:

$$\begin{aligned} & \cos\left(m\varphi - \frac{m}{12}\pi\right) + \cos\left(m\varphi - \frac{9m}{12}\pi\right) + \cos\left(m\varphi - \frac{17m}{12}\pi\right) \\ &= \cos\left(m\varphi - \frac{m}{12}\pi\right) + \cos\left(m\varphi - \frac{13m}{12}\pi\right) \cos\frac{m}{3}\pi. \end{aligned}$$

Es sei nun m gerade, aber nicht durch 3 theilbar, also von der Form $2q \cdot 3 \pm 2$, so wird der Werth der vorstehenden Summe gleich

$$\cos\left(m\varphi - \frac{m}{12}\pi\right) + 2\cos\left(m\varphi - \frac{m}{12}\pi - m\pi\right) \cos\left(2q \pm \frac{2}{3}\right)\pi$$

d. h. gleich Null; da unter diesen Umständen auch die übrigen Glieder der Summe sich zu je dreien zerstören, so sind bei der Berechnung des Potentials nur solche gerade Werthe von m in Rechnung zu ziehen, welche Vielfache von 3 sind, also $m = 0, m = 6, m = 12 \dots$. Es ist endlich $\mathfrak{P}_m^n(\cos \vartheta_1) = \mathfrak{P}_m^n(-\cos \vartheta_1)$, sobald $n - m$ gerade ist; folglich sind gerade Werthe von $n - m$ ausgeschlossen und es muss n selbst ungerade sein. Die ersten in Betracht kommenden Werthe von n und m sind somit: $n = 7$ und $m = 6$, und es wird:

$$\begin{aligned} V &= \varepsilon \frac{\delta^7}{r^8} a_6^7 \mathfrak{P}_6^7(\cos \vartheta) \sin^6 \vartheta \left\{ \mathfrak{P}_6^7(\cos \vartheta_1) - \mathfrak{P}_6^7(-\cos \vartheta_1) \right\} \sin^6 \vartheta_1 \\ &\quad \left\{ \begin{aligned} & \cos\left(6\varphi - \frac{\pi}{2}\right) + \cos\left(6\varphi - \frac{30\pi}{12}\right) + \dots \\ & -\cos\left(6\varphi - \frac{3\pi}{2}\right) - \cos\left(6\varphi - \frac{42\pi}{12}\right) - \dots \end{aligned} \right\} \end{aligned}$$

oder

$$V = \varepsilon \frac{\delta^7}{r^8} a_6^7 \cos \vartheta \sin^6 \vartheta \cdot 2 \cos \vartheta_1 \sin^6 \vartheta_1 \cdot 12 \sin 6\varphi.$$

Setzen wir zur Abkürzung

$$\frac{1}{2} H = 2 \cdot 12 a_6^7 \varepsilon \delta^7 \cos \vartheta_1 \sin^6 \vartheta_1,$$

so wird

$$V = \frac{1}{2} H \frac{\cos \vartheta \sin^6 \vartheta \sin 6\varphi}{r^8}.$$

Nun ist

$$\sin 6\varphi = 2\{3 \sin^5 \varphi \cos \varphi - 10 \sin^3 \varphi \cos^3 \varphi + 3 \sin \varphi \cos^5 \varphi\}.$$

Hiermit ergibt sich das Potential in rechtwinkligen Coordinaten

$$V = H \frac{\{3\xi^5\eta - 10\xi^3\eta^3 + 3\xi\eta^5\}}{r^{15}} \zeta$$

$$= H \frac{\{3(x-x_1)^5(y-y_1) - 10(x-x_1)^3(y-y_1)^3 + 3(x-x_1)(y-y_1)^5\}(z-z_1)}{r^{15}}.$$

Die Componenten der auf den Punkt (x, y, z) ausgeübten Kraft werden:

$$X_1 = -3H \frac{\{5(x-x_1)^4(y-y_1) - 10(x-x_1)^2(y-y_1)^3 + (y-y_1)^5\}(z-z_1)}{r^{15}}$$

$$+15H \frac{\{3(x-x_1)^6(y-y_1) - 10(x-x_1)^4(y-y_1)^3 + 3(x-x_1)^2(y-y_1)^5\}(z-z_1)}{r^{17}}$$

$$Y_1 = -3H \frac{\{(x-x_1)^5 - 10(x-x_1)^3(y-y_1)^2 + 5(x-x_1)(y-y_1)^4\}(z-z_1)}{r^{15}}$$

$$+15H \frac{\{3(x-x_1)^5(y-y_1)^2 - 10(x-x_1)^3(y-y_1)^4 + 3(x-x_1)(y-y_1)^6\}(z-z_1)}{r^{17}}$$

$$Z_1 = -H \frac{3(x-x_1)^5(y-y_1) - 10(x-x_1)^3(y-y_1)^3 + 3(x-x_1)(y-y_1)^5}{r^{15}}$$

$$+15H \frac{\{3(x-x_1)^5(y-y_1) - 10(x-x_1)^3(y-y_1)^3 + 3(x-x_1)(y-y_1)^5\}(z-z_1)^2}{r^{17}}$$

oder für

$$x = y = z = 0,$$

$$9a) \quad X_1 = -3H \frac{(5x_1^4y_1 - 10x_1^2y_1^3 + y_1^5)z_1}{r^{15}}$$

$$+15H \frac{(3x_1^6y_1 - 10x_1^4y_1^3 + 3x_1^2y_1^5)z_1}{r^{17}}$$

$$Y_1 = -3H \frac{(x_1^5 - 10x_1^3y_1^2 + 5x_1y_1^4)z_1}{r^{15}}$$

$$+15H \frac{(3x_1^5y_1^2 - 10x_1^3y_1^4 + 3x_1y_1^6)z_1}{r^{17}}$$

$$Z_1 = -H \frac{3x_1^5y_1 - 10x_1^3y_1^3 + 3x_1y_1^5}{r^{15}}$$

$$+15H \frac{(3x_1^5y_1 - 10x_1^3y_1^3 + 3x_1y_1^5)z_1^2}{r^{17}}.$$

Somit ergibt sich weiter:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial X_1}{\partial x_1} &= -60H \frac{(x_1^3 y_1 - x_1 y_1^3) z_1}{r^{15}} + 15H \frac{(33x_1^5 y_1 - 70x_1^3 y_1^3 + 9x_1 y_1^5) z_1}{r^{17}} \\
&\quad - 15 \cdot 17H \frac{(3x_1^7 y_1 - 10x_1^5 y_1^3 + 3x_1^3 y_1^5) z_1}{r^{19}} \\
\frac{\partial Y_1}{\partial y_1} &= 60H \frac{(x_1^3 y_1 - x_1 y_1^3) z_1}{r^{15}} + 15H \frac{(9x_1^5 y_1 - 70x_1^3 y_1^3 + 33x_1 y_1^5) z_1}{r^{17}} \\
&\quad - 15 \cdot 17H \frac{(3x_1^7 y_1 - 10x_1^5 y_1^3 + 3x_1^3 y_1^5) z_1}{r^{19}} \\
\frac{\partial Z_1}{\partial z_1} &= 45H \frac{(3x_1^5 y_1 - 10x_1^3 y_1^3 + 3x_1 y_1^5) z_1}{r^{17}} \\
&\quad - 15 \cdot 17H \frac{(3x_1^7 y_1 - 10x_1^5 y_1^3 + 3x_1^3 y_1^5) z_1}{r^{19}} \\
\frac{\partial Y_1}{\partial z_1} = \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} &= -3H \frac{x_1^5 - 10x_1^3 y_1^2 + 5x_1 y_1^4}{r^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r^2}\right) \\
&\quad + 15H \frac{3x_1^5 y_1^2 - 10x_1^3 y_1^4 + 3x_1 y_1^6}{r^{17}} \left(1 - 17 \frac{z_1^2}{r^2}\right) \\
\frac{\partial Z_1}{\partial x_1} = \frac{\partial X_1}{\partial z_1} &= -3H \frac{5x_1^4 y_1 - 10x_1^2 y_1^3 + y_1^5}{r^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r^2}\right) \\
&\quad + 15H \frac{3x_1^6 y_1 - 10x_1^4 y_1^3 + 3x_1^2 y_1^5}{r^{17}} \left(1 - 17 \frac{z_1^2}{r^2}\right) \\
\frac{\partial X_1}{\partial y_1} = \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} &= -15H \frac{(x_1^4 - 6x_1^2 y_1^2 + y_1^4) z_1}{r^{15}} \\
&\quad + 45H \frac{(x_1^6 - 5x_1^4 y_1^2 - 5x_1^2 y_1^4 + y_1^6) z_1}{r^{17}} \\
&\quad - 15 \cdot 17H \frac{(3x_1^8 y_1^2 - 10x_1^6 y_1^4 + 3x_1^4 y_1^6) z_1}{r^{19}}.
\end{aligned}$$

9b)

4. Das tetraëdrische Polsystem; erste und zweite Hauptlage.

Die Ecken eines Würfels verbinden wir so, dass zwei um 90° gegen einander gewendete Tetraëder entstehen. Die Ecken des einen besetzen wir mit positiven elektrischen Polen von der Stärke ϵ , die Ecken des anderen mit negativen Polen von derselben Stärke. Den Mittelpunkt des Würfels machen wir zum Mittelpunkt eines rechtwinkligen Coordinatensystems ξ, η, ζ . Die Axe ζ sei parallel der einen Wür-

felkante, mit Bezug auf die Axen ξ, η möge vorerst keine bestimmte Festsetzung getroffen werden. Die Polarcoordinaten der Pole und ihre elektrische Ladung sind durch das folgende Schema gegeben:

	1	2	3	4	5	6	7	8
	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$
ϑ	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$
φ	φ_1	$\varphi_1 + \frac{1}{2}\pi$	$\varphi_1 + \pi$	$\varphi_1 + \frac{3}{2}\pi$	φ_1	$\varphi_1 + \frac{1}{2}\pi$	$\varphi_1 + \pi$	$\varphi_1 + \frac{3}{2}\pi$

Das von dem Doppeltetraëder auf einen Punkt mit den Coordinaten $\xi = r \sin \vartheta \cos \varphi$, $\eta = r \sin \vartheta \sin \varphi$, $\zeta = r \cos \vartheta$ ausgeübte Potential ist, wenn wir mit δ die halbe Diagonale des Würfels bezeichnen:

$$V = \varepsilon \sum_0^{\infty} \frac{\delta^n}{r^{n+1}} \left\{ P^n(\cos \gamma_1) + P^n(\cos \gamma_3) - P^n(\cos \gamma_2) - P^n(\cos \gamma_4) \right. \\ \left. + P^n(\cos \gamma_6) + P^n(\cos \gamma_8) - P^n(\cos \gamma_5) - P^n(\cos \gamma_7) \right\}$$

$$\sum P^n(\cos \gamma) = \sum_0^n a_m^n \mathfrak{P}_m^n(\cos \vartheta) \sin^m \vartheta \left\{ \mathfrak{P}_m^n(\cos \vartheta_1) - \mathfrak{P}_m^n(\cos - \vartheta_1) \right\} \sin^m \vartheta_1 \\ + \left\{ \cos m(\varphi - \varphi_1) + \cos m(\varphi - \varphi_3) - \cos m(\varphi - \varphi_2) - \cos m(\varphi - \varphi_4) \right\}$$

Mit Rücksicht auf die zwischen den Winkeln $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ und φ_4 bestehenden Beziehungen sind ungerade Werthe von m ausgeschlossen. Für ein gerades m wird aber der Inhalt der Klammer gleich $4\cos m(\varphi - \varphi_1)$, wenn m gleich einem ungeraden Vielfachen von 2, gleich Null, wenn m gleich einem geraden Vielfachen von 2. Hiernach haben die Terme unserer Summe einen von Null verschiedenen Werth nur, wenn $m = 2, 6, 10 \dots$

Ferner ist $\mathfrak{P}_m^n(\cos \vartheta_1) - \mathfrak{P}_m^n(-\cos \vartheta_1) = 0$, wenn $n - m$ gerade. Der erste in Betracht kommende Term der Summe ergibt sich demnach für $n = 3$ und $m = 2$.

Setzen wir:

$$2 \cdot 4 \cdot a_2^3 \delta^3 \mathfrak{P}_2^3(\cos \vartheta_1) \sin^2 \vartheta_1 = \Delta/2$$

so wird:

$$V = \frac{1}{2} \Delta \cdot \frac{\mathfrak{P}_2^3(\cos \vartheta) \sin^2 \vartheta \cos 2(\varphi - \varphi_1)}{r^4}$$

Wir bezeichnen nun als erste Hauptlage des Würfels diejenige, bei welcher die Axen ξ, η, ζ parallel zu den Würfelseiten sind; es ist dann $\varphi_1 = \pi/4$ und:

$$V = \Delta \frac{\cos \vartheta \sin^2 \vartheta \sin \varphi \cos \varphi}{r^4} = \Delta \frac{\xi \eta \zeta}{r^7}.$$

Als zweite Hauptlage bezeichnen wir diejenige, bei welcher die Axen $\xi \eta$ durch die Würfelkanten gehen; dann ist $\varphi_1 = 0$ und

$$V = \frac{1}{2} \Delta \frac{\cos \vartheta \sin^2 \vartheta (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi)}{r^4} = \frac{1}{2} \Delta \frac{(\xi^2 - \eta^2) \zeta}{r^7}.$$

Setzen wir $\xi = x - x_1$, $\eta = y - y_1$, $\zeta = z - z_1$, so ergeben sich im ersteren Falle für die Componenten der von dem Polsystem ausgeübten Kraft die Werthe:

$$X_1 = -\Delta \frac{(y - y_1)(z - z_1)}{r^7} + 7\Delta \frac{(x - x_1)^2(y - y_1)(z - z_1)}{r^9}.$$

Setzen wir hier und in den analogen Ausdrücken für Y_1 und Z_1 die Coordinaten $x, y, z = 0$, so wird:

$$\begin{aligned} X_1 &= -\Delta \frac{y_1 z_1}{r^7} + 7\Delta \frac{x_1^2 y_1 z_1}{r^9} \\ Y_1 &= -\Delta \frac{x_1 z_1}{r^7} + 7\Delta \frac{x_1 y_1^2 z_1}{r^9} \\ Z_1 &= -\Delta \frac{x_1 y_1}{r^7} + 7\Delta \frac{x_1 y_1 z_1^2}{r^9}. \end{aligned} \quad (10a)$$

Ferner ergibt sich:

$$\begin{aligned} \frac{\partial X_1}{\partial x_1} &= 21\Delta \frac{x_1 y_1 z_1}{r^9} - 7 \cdot 9\Delta \frac{x_1^3 y_1 z_1}{r^{11}} \\ \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} &= 21\Delta \frac{x_1 y_1 z_1}{r^9} - 7 \cdot 9\Delta \frac{x_1 y_1^3 z_1}{r^{11}} \\ \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} &= 21\Delta \frac{x_1 y_1 z_1}{r^9} - 7 \cdot 9\Delta \frac{x_1 y_1 z_1^3}{r^{11}} \\ \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} &= \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} = 6\Delta \frac{x_1}{r^7} - 7\Delta \frac{x_1^3}{r^9} - 7 \cdot 9\Delta \frac{x_1 y_1^2 z_1^2}{r^{11}} \\ \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} &= \frac{\partial X_1}{\partial z_1} = 6\Delta \frac{y_1}{r^7} - 7\Delta \frac{y_1^3}{r^9} - 7 \cdot 9\Delta \frac{x_1^2 y_1 z_1^2}{r^{11}} \\ \frac{\partial X_1}{\partial y_1} &= \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} = 6\Delta \frac{z_1}{r^7} - 7\Delta \frac{z_1^3}{r^9} - 7 \cdot 9\Delta \frac{x_1^2 y_1^2 z_1}{r^{11}}. \end{aligned} \quad (10b)$$

Für die zweite Hauptlage des tetraëdrischen Polsystems wird ebenso:

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{1}{2} \Delta \frac{\{(x-x_1)^2 - (y-y_1)^2\} (z-z_1)}{r^7} \\
 X_1 &= -\Delta \frac{(x-x_1)(z-z_1)}{r^7} + \frac{7}{2} \Delta \frac{\{(x-x_1)^3 - (x-x_1)(y-y_1)^2\} (z-z_1)}{r^9} \\
 Y_1 &= \Delta \frac{(y-y_1)(z-z_1)}{r^7} + \frac{7}{2} \Delta \frac{\{(x-x_1)^2 (y-y_1) - (y-y_1)^3\} (z-z_1)}{r^9} \\
 Z_1 &= -\Delta \frac{(x-x_1)^2 - (y-y_1)^2}{r^7} \left\{ 1 - 7 \frac{(z-z_1)^2}{r^2} \right\}.
 \end{aligned}$$

Für $x = y = z = 0$

$$\begin{aligned}
 X_1 &= -\Delta \frac{x_1 z_1}{r^7} + \frac{7}{2} \Delta \frac{(x_1^3 - x_1 y_1^2) z_1}{r^9} \\
 11a) \quad Y_1 &= \Delta \frac{y_1 z_1}{r^7} + \frac{7}{2} \Delta \frac{(x_1^2 y_1 - y_1^3) z_1}{r^9} \\
 Z_1 &= -\Delta \frac{x_1^2 - y_1^2}{r^7} \left\{ 1 - 7 \frac{z_1^2}{r^2} \right\}
 \end{aligned}$$

und :

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial X_1}{\partial x_1} &= -\Delta \frac{z_1}{r^7} + \frac{7}{2} \Delta \frac{(5x_1^2 - y_1^2) z_1}{r^9} - \frac{7 \cdot 9}{2} \frac{(x_1^4 - x_1^2 y_1^2) z_1}{r^{11}} \\
 \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} &= \Delta \frac{z_1}{r^7} + \frac{7}{2} \Delta \frac{(x_1^2 - 5y_1^2) z_1}{r^9} - \frac{7 \cdot 9}{2} \frac{(x_1^2 y_1^2 - y_1^4) z_1}{r^{11}} \\
 11b) \quad \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} &= 21 \Delta \frac{x_1^2 - y_1^2}{r^9} \left(1 - 3 \frac{z_1^2}{r^2} \right) z_1 \\
 \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} = \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} &= \Delta \frac{y_1}{r^7} \left(1 - 7 \frac{z_1^2}{r^2} \right) + \frac{7}{2} \Delta \frac{x_1^2 y_1 - y_1^3}{r^9} \left(1 - 9 \frac{z_1^2}{r^2} \right) \\
 \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} = \frac{\partial X_1}{\partial z_1} &= -\Delta \frac{x_1}{r^7} \left(1 - 7 \frac{z_1^2}{r^2} \right) + \frac{7}{2} \Delta \frac{x_1^3 - x_1 y_1^2}{r^9} \left(1 - 9 \frac{z_1^2}{r^2} \right) \\
 \frac{\partial X_1}{\partial y_1} = \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} &= -\frac{7 \cdot 9}{2} \Delta \frac{(x_1^3 y_1 - x_1 y_1^3) z_1}{r^{11}}.
 \end{aligned}$$

5. Das ditetragonale Polsystem.

Durch den Mittelpunkt der Molekel ziehen wir eine Axe ζ parallel zu der z Axe des Coordinatensystems. Auf derselben markiren wir zu beiden Seiten des Mittelpunktes zwei Punkte in gleichem Abstand von diesem und legen durch sie zwei Ebenen parallel zu der xy Ebene. Wir zeichnen in den letzteren zwei regelmässige Achtecke,

konzentrisch zu der Axe ζ , so dass ihre Projektionen auf die xy Ebene zusammenfallen. Die Ecken des oberen Achtecks besetzen wir abwechselnd mit positiven und negativen elektrischen Polen von der Stärke ε ; die entsprechenden Ecken des unteren Achtecks werden in entgegengesetztem Sinne mit elektrischen Polen beladen. Mit Bezug auf ein System, dessen Axen ξ, η, ζ parallel mit x, y, z von dem Mittelpunkt der Molekel ausstrahlen, seien die Coordinaten der Pole:

	1	2	3	4	5	6	7	8
	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$
ϑ	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1	ϑ_1
φ	$\frac{\pi}{8}$	$\frac{3}{8}\pi$	$\frac{5}{8}\pi$	$\frac{7}{8}\pi$	$\frac{9}{8}\pi$	$\frac{11}{8}\pi$	$\frac{13}{8}\pi$	$\frac{15}{8}\pi$
	9	10	11	12	13	14	15	16
	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$	$-\varepsilon$	$+\varepsilon$
ϑ	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$	$\pi - \vartheta_1$
φ	$\frac{\pi}{8}$	$\frac{3}{8}\pi$	$\frac{5}{8}\pi$	$\frac{7}{8}\pi$	$\frac{9}{8}\pi$	$\frac{11}{8}\pi$	$\frac{13}{8}\pi$	$\frac{15}{8}\pi$

Der gemeinsame Radius Vektor der Pole sei δ .

Das Potential der Molekel auf einen Punkt mit den Coordinaten ξ, η, ζ wird

$$V = \varepsilon \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\delta^n}{r^{n+1}} \left\{ \begin{aligned} &P^n(\cos \gamma_1) + P^n(\cos \gamma_3) + P^n(\cos \gamma_5) + P^n(\cos \gamma_7) \\ &- P^n(\cos \gamma_2) - P^n(\cos \gamma_4) - P^n(\cos \gamma_6) - P^n(\cos \gamma_8) \\ &- P^n(\cos \gamma_9) - P^n(\cos \gamma_{11}) - P^n(\cos \gamma_{13}) - P^n(\cos \gamma_{15}) \\ &+ P^n(\cos \gamma_{10}) + P^n(\cos \gamma_{12}) + P^n(\cos \gamma_{14}) + P^n(\cos \gamma_{16}) \end{aligned} \right\}$$

Wo:

$$\sum P^n(\cos \gamma) = \sum_0^n a_m^n \mathfrak{P}_m^n(\cos \vartheta) \sin^m \vartheta \left\{ \mathfrak{P}_m^n(\cos \vartheta_1) - \mathfrak{P}_m^n(-\cos \vartheta_1) \right\} \sin^m \vartheta_1$$

$$\left\{ \begin{aligned} &\cos(m\varphi - \frac{m}{8}\pi) + \cos(m\varphi - \frac{5m}{8}\pi) + \cos(m\varphi - \frac{9m}{8}\pi) + \cos(m\varphi - \frac{13m}{8}\pi) \\ &- \cos(m\varphi - \frac{3m}{8}\pi) - \cos(m\varphi - \frac{7m}{8}\pi) - \cos(m\varphi - \frac{11m}{8}\pi) - \cos(m\varphi - \frac{15m}{8}\pi) \end{aligned} \right\}$$

Der Inhalt der Klammer ist Null, wenn m ungerade, oder gleich einem ungeraden Vielfachen von 2; es kann daher m nur die Werthe $m = 0, 4, 8 \dots$ annehmen; es verschwindet die Klammer aber auch für $m = 0, m = 8 \dots$; überdiess muss $n - m$ ungerade sein; die ersten

in Betracht kommenden Werthe von n und m sind daher $n = 5$ und $m = 4$. Mit diesen wird:

$$\begin{aligned} V &= 2 \cdot 8 \cdot a_4^5 \varepsilon \cos \vartheta_1 \sin^4 \vartheta_1 \frac{\cos \vartheta \sin^4 \vartheta \sin 4\varphi}{r^6} \\ &= 2 \cdot 4 \cdot 8 \cdot a_4^5 \varepsilon \cos \vartheta_1 \sin^4 \vartheta_1 \frac{\cos \vartheta_1 \sin^4 \vartheta (\cos^3 \varphi \sin \varphi - \cos \varphi \sin^3 \varphi)}{r^6} \end{aligned}$$

oder mit

$$\begin{aligned} 2 \cdot 4 \cdot 8 \cdot a_4^5 \varepsilon \cos \vartheta_1 \sin^4 \vartheta_1 &= \Theta \\ V &= \Theta \frac{\cos \vartheta \sin^4 \vartheta (\cos^3 \varphi \sin \varphi - \cos \varphi \sin^3 \varphi)}{r^6} \\ &= \Theta \frac{(\xi^3 \eta - \xi \eta^3) \zeta}{r^{11}}. \end{aligned}$$

Mit Beziehung auf das ursprüngliche Coordinatensystem:

$$V = \Theta \frac{\{(x-x_1)^3(y-y_1) - (x-x_1)(y-y_1)^3\}(z-z_1)}{r^{11}}.$$

Hieraus ergibt sich:

$$\begin{aligned} X_1 &= - \Theta \frac{3(x-x_1)^2(y-y_1) - (y-y_1)^3\{z-z_1\}}{r^{11}} \\ &\quad + 11\Theta \frac{(x-x_1)^4(y-y_1) - (x-x_1)^2(y-y_1)^3\{z-z_1\}}{r^{13}} \\ Y_1 &= - \Theta \frac{(x-x_1)^3 - 3(x-x_1)(y-y_1)^2\{z-z_1\}}{r^{11}} \\ &\quad + 11\Theta \frac{(x-x_1)^3(y-y_1)^2 - (x-x_1)(y-y_1)^4\{z-z_1\}}{r^{13}} \\ Z_1 &= - \Theta \frac{(x-x_1)^3(y-y_1) - (x-x_1)(y-y_1)^3}{r^{11}} \left\{ 1 - 11 \frac{(z-z_1)^2}{r^2} \right\}. \end{aligned}$$

Für $x = y = z = 0$ wird:

$$\begin{aligned} X_1 &= -\Theta \frac{(3x_1^2 y_1 - y_1^3) z_1}{r^{11}} + 11\Theta \frac{(x_1^4 y_1 - x_1^2 y_1^3) z_1}{r^{13}} \\ 12a) \quad Y_1 &= -\Theta \frac{(x_1^3 - 3x_1 y_1^2) z_1}{r^{11}} + 11\Theta \frac{(x_1^3 y_1^2 - x_1 y_1^4) z_1}{r^{13}} \\ Z_1 &= -\Theta \frac{x_1^3 y_1 - x_1 y_1^3}{r^{11}} \left(1 - 11 \frac{z_1^2}{r^2} \right). \end{aligned}$$

Ferner:

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial X_1}{\partial x_1} &= -6\theta \frac{x_1 y_1 z_1}{r^{11}} + 11\theta \frac{(7x_1^3 y_1 - 3x_1 y_1^3) z_1}{r^{13}} - 11 \cdot 13\theta \frac{(x_1^5 y_1 - x_1^3 y_1^3) z_1}{r^{15}} \\
 \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} &= 6\theta \frac{x_1 y_1 z_1}{r^{11}} + 11\theta \frac{(3x_1^3 y_1 - 7x_1 y_1^3) z_1}{r^{13}} - 11 \cdot 13\theta \frac{(x_1^5 y_1^3 - x_1^3 y_1^5) z_1}{r^{15}} \\
 \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} &= 11\theta \frac{x_1^3 y_1 - x_1 y_1^3}{r^{13}} \left(3 - 13 \frac{z_1^2}{r^2}\right) z_1 \\
 \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} = \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} &= -\theta \frac{x_1^3 - 3x_1 y_1^2}{r^{11}} \left(1 - 11 \frac{z_1^2}{r^2}\right) + 11\theta \frac{x_1^3 y_1^2 - x_1 y_1^4}{r^{13}} \left(1 - 13 \frac{z_1^2}{r^2}\right) \\
 \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} = \frac{\partial X_1}{\partial z_1} &= -\theta \frac{3x_1^2 y_1 - y_1^3}{r^{11}} \left(1 - 11 \frac{z_1^2}{r^2}\right) + 11\theta \frac{x_1^4 y_1 - x_1^2 y_1^3}{r^{13}} \left(1 - 13 \frac{z_1^2}{r^2}\right) \\
 \frac{\partial X_1}{\partial y_1} = \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} &= -3\theta \frac{(x_1^2 - y_1^2) z_1}{r^{11}} + 11\theta \frac{(x_1^4 - y_1^4) z_1}{r^{13}} - 11 \cdot 13\theta \frac{(x_1^4 y_1^2 - x_1^2 y_1^4) z_1}{r^{15}}.
 \end{aligned} \tag{12b}$$

§ 4. Einfluss der Symmetrieverhältnisse auf die Werthe der Molekularsummen.

Die Kräfte, welche bei einer Verschiebung des Molekularsystemes auf den Mittelpunkt *A* einer beliebigen Molekel ausgeübt werden, sind dargestellt durch Summen von folgender Form

$$\sum \frac{x^\alpha y^\beta z^\gamma}{r^\kappa},$$

welche sich über alle Molekeln des Systems mit Ausnahme der betrachteten erstrecken. Ist ein Symmetricentrum vorhanden, so muss $\alpha + \beta + \gamma$ gerade sein. Ist die *z*-Axe eine zweizählige Symmetrieaxe des Molekularsystemes, so entspricht jedem Punkt mit den Coordinaten *x*, *y*, *z* ein anderer mit den Coordinaten $-x$, $-y$ und *z*. Wenn also $\alpha + \beta$ ungerade ist, so zerstören sich je zwei Terme der Summe und diese verschwindet. Ist die *x*-Axe eine zweizählige Symmetrieaxe, so darf ebenso $\beta + \gamma$, ist die *y*-Axe eine solche $\gamma + \alpha$ nur gerade Werthe besitzen.

Wenn ferner die *xy*-Ebene eine Symmetrieebene ist, so entspricht jedem Punkt *x*, *y*, *z* ein Punkt *x*, *y*, $-z$ und es wird daher die

Molekularsumme stets verschwinden, wenn γ ungerade ist; das entsprechende gilt, wenn die anderen Coordinatenebenen Symmetrieebenen sind. Sind alle drei Coordinatenebenen Symmetrieebenen, so sind ungerade Werthe von α , β , γ überhaupt ausgeschlossen.

1. Symmetrieeigenschaften des hexagonalen Systems.

Die Mittelpunkte der Molekeln seien so vertheilt, dass das von ihnen gebildete Raumgitter gegen alle drei Coordinatenebenen symmetrisch, dass aber ausserdem noch die z -Axe eine sechszählige Symmetrieaxe ist. Wir werden eine derartige Vertheilung der Molekeln erhalten, wenn wir in der Ebene xy ein Netz von lauter gleichseitigen Dreiecken ziehen, bei welchen die Richtung einer Seite der x -Axe parallel ist, während der Mittelpunkt des Coordinatensystems mit der Ecke eines Dreieckes zusammenfällt. Zu diesem in der xy -Ebene liegenden Netz fügen wir dann in äquidistanten zu der xy -Ebene parallelen Ebenen ebensolche Netze hinzu, deren Projektionen auf die xy -Ebene durch das zuerst gezeichnete Netz gegeben sind. Betrachten wir mit Bezug auf dieses Punktsystem Summen von der Form:

$$\sum \frac{x^\alpha y^\beta z^\gamma}{r^\kappa}$$

so sind nach dem Vorhergehenden ungerade Werthe von α , β , γ von vornherein ausgeschlossen. Wir wollen ferner der Coordinate z einen positiven oder negativen Werth ertheilen, wie er einer beliebigen Parallelebene des Netzes entspricht, und uns auf die Betrachtung des Theils der Summe beschränken, welcher jener Ebene zugehört. Innerhalb derselben ordnen wir nach den Werthen der Entfernung r , d. h. wir lösen die ganze der Ebene zugehörige Summe auf in eine Reihe von Einzelsummen, so dass in jeder der Werth von r konstant bleibt:

$$\sum \frac{x^\alpha y^\beta z^\gamma}{r^\kappa} = \frac{\sum x_1^\alpha y_1^\beta z_1^\gamma}{r_1^\kappa} + \frac{\sum x_2^\alpha y_2^\beta z_2^\gamma}{r_2^\kappa} + \dots$$

Ist die z -Axe eine sechszählige Symmetrieaxe, so wird das Punkt-

system in sich selbst übergeführt, wenn wir eine Drehung von $\pi/3$ um die z -Axe ausführen; drehen wir das Koordinatensystem um diesen Winkel und bezeichnen wir die neuen Positionen der x und y -Axe durch x' und y' , so muss die mit Bezug auf diese Axen gebildete Summe

$$\sum \frac{x'^\alpha y'^\beta z'^\gamma}{r^x} = \sum \frac{x^\alpha y^\beta z^\gamma}{r^x}$$

sein, und ebenso

$$\frac{\sum x_1'^\alpha y_1'^\beta z_1'^\gamma}{r_1^x} = \frac{\sum x_1^\alpha y_1^\beta z_1^\gamma}{r_1^x}$$

$$\frac{\sum x_2'^\alpha y_2'^\beta z_2'^\gamma}{r_2^x} = \frac{\sum x_2^\alpha y_2^\beta z_2^\gamma}{r_2^x}$$

.

Nun bestehen aber zwischen den Coordinaten xy und $x'y'$ die Beziehungen:

$$x' = \frac{1}{2}x + \frac{\sqrt{3}}{2}y$$

$$y' = -\frac{\sqrt{3}}{2}x + \frac{1}{2}y.$$

Somit gelten die Gleichungen:

$$\frac{z^\gamma \sum x_1^\alpha y_1^\beta}{r_1^x} = \frac{z^\gamma \sum (\frac{1}{2}x_1 + \frac{\sqrt{3}}{2}y_1)^\alpha (-\frac{\sqrt{3}}{2}x_1 + \frac{1}{2}y_1)^\beta}{r_1^x}$$

.

Es sei zunächst

$$\alpha = 2, \quad \beta = 0.$$

Dann ergibt sich

$$\frac{z^\gamma}{r_1^x} \sum x_1^2 = \frac{z^\gamma}{r_1^x} \sum y_1^2,$$

ebenso

$$\frac{z^\gamma}{r_2^x} \sum x_2^2 = \frac{z^\gamma}{r_2^x} \sum y_2^2$$

.

Somit gilt auch für das ganze System die Gleichung

$$13) \quad \sum \frac{x^2 z^\gamma}{r^x} = \sum \frac{y^2 z^\gamma}{r^x}.$$

Es sei

$$\alpha = 4, \quad \beta = 0.$$

Dann ergibt sich

$$\frac{z^\gamma}{r_1^x} \{ 5 \sum x_1^4 - 6 \sum x_1^2 y_1^2 - 3 \sum y_1^4 \} = 0.$$

Ebenso für

$$\alpha = 0 \quad \text{und} \quad \beta = 4$$

$$\frac{z^\gamma}{r_1^x} \{ 5 \sum y_1^4 - 6 \sum x_1^2 y_1^2 - 3 \sum x_1^4 \} = 0.$$

Die Verbindung beider Gleichungen giebt:

$$\frac{z^\gamma}{r_1^x} \sum x_1^4 = \frac{z^\gamma}{r_1^x} \sum y_1^4 = \frac{z^\gamma}{r_1^x} 3 \sum x_1^2 y_1^2.$$

Ebenso

$$\frac{z^\gamma}{r_2^x} \sum x_2^4 = \frac{z^\gamma}{r_2^x} \sum y_2^4 = \frac{z^\gamma}{r_2^x} 3 \sum x_2^2 y_2^2$$

.

Es gelten somit auch für das ganze System die Gleichungen:

$$14) \quad \sum \frac{x^4 z^\gamma}{r^x} = \sum \frac{y^4 z^\gamma}{r^x} = 3 \sum \frac{x^2 y^2 z^\gamma}{r^x}.$$

Für $\alpha = 6$ und $\beta = 0$ erhält man:

$$\frac{z^\gamma}{r_1^x} \{ 7 \sum x_1^6 - 5 \sum x_1^4 y_1^2 - 15 \sum x_1^2 y_1^4 - 3 \sum y_1^6 \} = 0$$

für $\alpha = 0$ und $\beta = 6$

$$\frac{z^\gamma}{r_1^x} \{ 3 \sum x_1^6 + 15 \sum x_1^4 y_1^2 + 5 \sum x_1^2 y_1^4 - 7 \sum y_1^6 \} = 0.$$

Die Verbindung beider Gleichungen giebt:

$$\frac{z^\gamma}{r_1^x} \{ \sum x_1^6 + \sum x_1^4 y_1^2 \} = \frac{z^\gamma}{r_1^x} \{ \sum x_1^2 y_1^4 + \sum y_1^6 \}$$

$$\frac{z^\gamma}{r_1^x} \{ \sum x_1^6 - 5 \sum x_1^4 y_1^2 - 5 \sum x_1^2 y_1^4 + \sum y_1^6 \} = 0.$$

Durch Elimination von y_1^6 , beziehungsweise x_1^6 findet man:

$$\frac{z^y}{r_1^x} \Sigma x_1^6 = \frac{z^y}{r_1^x} 2 \Sigma x_1^4 y_1^2 + \frac{z^y}{r_1^x} 3 \Sigma x_1^2 y_1^4$$

und

$$\frac{z^y}{r_1^x} \Sigma y_1^6 = \frac{z^y}{r_1^x} 2 \Sigma x_1^2 y_1^4 + \frac{z^y}{r_1^x} 3 \Sigma x_1^4 y_1^2.$$

Stellt man die analogen Gleichungen für die Entfernungen $r_2, r_3 \dots$ auf, so ergeben sich durch Addition die für das ganze Punktsystem gültigen Formeln:

$$\begin{aligned} \Sigma \frac{(x^6 + x^4 y^2) z^y}{r^x} &= \Sigma \frac{(y^6 + x^2 y^4) z^y}{r^x} \\ \Sigma \frac{(x^6 - 5x^4 y^2 - 5x^2 y^4 + y^6) z^y}{r^x} &= 0 \\ \Sigma \frac{x^6 z^y}{r^x} &= \Sigma \frac{(2x^4 y^2 + 3x^2 y^4) z^y}{r^x} \\ \Sigma \frac{y^6 z^y}{r^x} &= \Sigma \frac{(3x^4 y^2 + 2x^2 y^4) z^y}{r^x}. \end{aligned} \quad (15)$$

In derselben Weise ergeben sich aus der Betrachtung von Produkten, welche in x und y vom 8ten Grade sind, die Gleichungen:

$$\begin{aligned} \frac{z^y}{r_1^x} \{ 85 \Sigma x_1^8 - 28 \Sigma x_1^6 y_1^2 - 210 \Sigma x_1^4 y_1^4 - 252 \Sigma x_1^2 y_1^6 - 27 \Sigma y_1^8 \} &= 0 \\ \frac{z^y}{r_1^x} \{ 27 \Sigma x_1^8 + 252 \Sigma x_1^6 y_1^2 + 210 \Sigma x_1^4 y_1^4 + 28 \Sigma x_1^2 y_1^6 - 85 \Sigma y_1^8 \} &= 0 \\ \frac{z^y}{r_1^x} \{ \Sigma x_1^8 - 52 \Sigma x_1^6 y_1^2 + 30 \Sigma x_1^4 y_1^4 - 36 \Sigma x_1^2 y_1^6 + 9 \Sigma y_1^8 \} &= 0 \\ \frac{z^y}{r_1^x} \{ 9 \Sigma x_1^8 - 36 \Sigma x_1^6 y_1^2 + 30 \Sigma x_1^4 y_1^4 - 52 \Sigma x_1^2 y_1^6 + \Sigma y_1^8 \} &= 0 \\ \frac{z^y}{r_1^x} \{ 3 \Sigma x_1^8 + 12 \Sigma x_1^6 y_1^2 - 110 \Sigma x_1^4 y_1^4 + 12 \Sigma x_1^2 y_1^6 + 3 \Sigma y_1^8 \} &= 0. \end{aligned} \quad (16)$$

Diese Gleichungen sind nicht von einander unabhängig. Addirt man einerseits die erste und zweite, subtrahirt man andererseits die dritte von der vierten, so erhält man übereinstimmend

$$\frac{z^y}{r^x} \{ \Sigma x_1^8 + 2 \Sigma x_1^6 y_1^2 \} = \frac{z^y}{r^x} \{ \Sigma y_1^8 + 2 \Sigma x_1^2 y_1^6 \}.$$

Die Addition der dritten und vierten der Gleichungen 16 liefert:

$$\frac{z^y}{r^x} \{ 10 \Sigma x_1^8 - 88 \Sigma x_1^6 y_1^2 + 60 \Sigma x_1^4 y_1^4 - 88 \Sigma x_1^2 y_1^6 + 10 \Sigma y_1^8 \} = 0.$$

Eliminirt man aus dieser Gleichung und der letzten der Gleichungen 16 Σx_1^8 und Σy_1^8 , so ergibt sich:

$$\frac{z^y}{r^x} \{ 3 \Sigma x_1^6 y_1^2 - 10 \Sigma x_1^4 y_1^4 + 3 \Sigma x_1^2 y_1^6 \} = 0.$$

Eliminirt man die Summen $\Sigma x_1^6 y_1^2$ und $\Sigma x_1^2 y_1^6$, so wird:

$$\frac{z^y}{r^x} \{ 3 \Sigma x_1^8 - 70 \Sigma x_1^4 y_1^4 + 3 \Sigma y_1^8 \} = 0.$$

Analoge Gleichungen gelten für die anderen Entfernungen $r_2, r_3 \dots$. Addirt man sie, so ergeben sich die folgenden Bedingungen, welche von den über das ganze Punktsystem erstreckten Summen erfüllt werden:

$$\begin{aligned} 17) \quad & \Sigma \frac{(x^8 + 2x^6 y^2) z^y}{r^x} = \Sigma \frac{(y^8 + 2x^2 y^6) z^y}{r^x} \\ & \Sigma \frac{(3x^8 y^2 - 10x^4 y^4 + 3x^2 y^6) z^y}{r^x} = 0 \\ & \Sigma \frac{(3x^8 - 70x^4 y^4 + 3y^8) z^y}{r^x} = 0. \end{aligned}$$

2. Symmetrieeigenschaften des rhombischen, quadratischen und regulären Systems.

Bei dem rhombischen System liegen die Mittelpunkte der Molekeln in den Punkten eines von rechtwinkligen Parallelepipeden gebildeten Raumgitters; die drei Coordinatenachsen sind zweizählige Symmetrieachsen, die drei Coordinatenebenen Symmetrieebenen. Es können nur Molekularsummen mit geraden Potenzen von x, y, z auftreten.

Im quadratischen System nehmen wir die z -Axe zur vierzähligen Symmetrieaxe; wir erhalten dann

$$\sum \frac{x^{2\alpha} y^{2\beta} z^{2\gamma}}{r^x} = \sum \frac{x^{2\beta} y^{2\alpha} z^{2\gamma}}{r^x}. \quad (18)$$

Im regulären System ist endlich

$$\begin{aligned} \sum \frac{x^{2\alpha} y^{2\beta} z^{2\gamma}}{r^x} &= \sum \frac{x^{2\beta} y^{2\gamma} z^{2\alpha}}{r^x} = \sum \frac{x^{2\gamma} y^{2\alpha} z^{2\beta}}{r^x} \\ &= \sum \frac{x^{2\alpha} y^{2\gamma} z^{2\beta}}{r^x} = \sum \frac{x^{2\beta} y^{2\alpha} z^{2\gamma}}{r^x} = \sum \frac{x^{2\gamma} y^{2\beta} z^{2\alpha}}{r^x}. \end{aligned} \quad (19)$$

§ 5. Elektrische Kräfte, welche bei der Deformation specieller Molekularsysteme entstehen.

In den allgemeinen Ausdrücken der Gleichungen 4 und 5 werden wir im Folgenden die Werthe substituiren, welche sich in § 3 für die von den verschiedenen Polsystemen ausgeübten Kraftkomponenten und ihre Differentialquotienten ergeben haben. Wir lassen dabei gleichzeitig die Vereinfachungen eintreten, welche durch die Symmetriebedingungen der Systeme bedingt sind:

1. Molekeln mit einaxigem Polsystem.

Wir lassen die z -Axe des Coordinatensystems mit der Richtung der elektrischen Axe zusammenfallen; die Gleichungen 6a und 6b gehen dann über in:

$$\begin{aligned} X_1 &= 3\Gamma \frac{x_1 z_1}{r_1^5}, \quad Y_1 = 3\Gamma \frac{y_1 z_1}{r_1^5}, \quad Z_1 = -\Gamma \left(1 - 3 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \\ \frac{\partial X_1}{\partial x_1} &= 3\Gamma \frac{z_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right), \quad \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} = 3\Gamma \frac{z_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right), \quad \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} = 3\Gamma \frac{z_1}{r_1^5} \left(3 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \\ \frac{\partial Y_1}{\partial x_1} &= -15\Gamma \frac{x_1 y_1 z_1}{r_1^7}, \quad \frac{\partial X_1}{\partial z_1} = 3\Gamma \frac{x_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right), \quad \frac{\partial Z_1}{\partial y_1} = 3\Gamma \frac{y_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right). \end{aligned}$$

Substituiren wir diese Werthe in den Gleichungen 4 und 5, so ergibt sich:

$$\begin{aligned}\Xi &= 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 z_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{11} - 15\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 y_1^2 z_1}{r_1^7} \cdot a_{22} \\ &\quad + 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 z_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{33} \\ &\quad + 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 10 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{23} + 3\Gamma \cdot \sum \left(\frac{x_1^2 + z_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{x_1^2 z_1^2}{r_1^7}\right) \cdot a_{31} \\ &\quad + 3\Gamma \cdot \sum \frac{y_1 z_1}{r_1^5} \left(1 - 10 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{12}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}H &= -15\Gamma \cdot \sum \frac{x_1^2 y_1 z_1}{r_1^7} \cdot a_{11} + 3\Gamma \cdot \sum \frac{y_1 z_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{22} \\ &\quad + 3\Gamma \cdot \sum \frac{y_1 z_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{33}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}20) \quad &+ 3\Gamma \cdot \sum \left(\frac{y_1^2 + z_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{y_1^2 z_1^2}{r_1^7}\right) \cdot a_{23} + 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 10 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{31} \\ &\quad + 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 z_1}{r_1^5} \left(1 - 10 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{12}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Z &= 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1^2}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{11} + 3\Gamma \cdot \sum \frac{y_1^2}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{22} \\ &\quad + 3\Gamma \cdot \sum \frac{z_1^2}{r_1^5} \left(3 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{33} \\ &\quad + 6\Gamma \cdot \sum \frac{y_1 z_1}{r_1^5} \left(2 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{23} + 6\Gamma \cdot \sum \frac{z_1 x_1}{r_1^5} \left(2 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{31} \\ &\quad + 6\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{12}\end{aligned}$$

und :

$$\Xi' = -3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \cdot l \quad - \Gamma \cdot \sum \frac{1}{r_1^3} \left(1 - \frac{3x_1^2}{r_1^2}\right) \cdot m$$

$$20') \quad H' = \Gamma \cdot \sum \frac{1}{r_1^3} \left(1 - \frac{3y_1^2}{r_1^2}\right) \cdot l + 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \cdot m$$

$$Z' = 3\Gamma \cdot \sum \frac{y_1 z_1}{r_1^5} \cdot l \quad - 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 z_1}{r_1^5} \cdot m$$

Eine Drehung um die z -Axe kann keinen Einfluss ausüben, da sie die Stellung der elektrischen Axen nicht verändert.

Bei dem triklinen System werden die vorhergehenden Formeln unverändert Anwendung finden, da die bloße Existenz eines Symmetriecentrums keine Vereinfachung in den Werthen der nur gerade Funktionen von x, y, z enthaltenden Molekularsummen bedingt.

Ist in dem monoklinen System die z -Axe eine zweizählige polare Symmetrieaxe, so verschwinden alle mit ungeraden Produkten $x^\alpha y^\beta$ behafteten Summen; gleichzeitig besitzt das von den Mittelpunkten der Molekeln gebildete Raumgitter eine zur z -Axe senkrechte Symmetrieebene; ungerade Werthe von z sind daher ausgeschlossen. Wir erhalten:

$$\begin{aligned} \Xi &= 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 10 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{23} + 3\Gamma \cdot \sum \left(\frac{x_1^2 + z_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{x_1^2 z_1^2}{r_1^7}\right) \cdot a_{31} \\ H &= 3\Gamma \cdot \sum \left(\frac{y_1^2 + z_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{y_1^2 z_1^2}{r_1^7}\right) \cdot a_{23} + 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 10 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{31} \\ Z &= 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1^2}{r_1^3} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{11} + 3\Gamma \cdot \sum \frac{y_1^2}{r_1^3} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{22} \end{aligned} \quad (21)$$

$$\begin{aligned} &+ 3\Gamma \cdot \sum \frac{z_1^2}{r_1^5} \left(3 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{33} \\ &+ 6\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{12} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Xi' &= -3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \cdot l - \Gamma \cdot \sum \frac{1}{r_1^3} \left(1 - \frac{3x_1^2}{r_1^2}\right) \cdot m \\ H' &= \Gamma \cdot \sum \frac{1}{r_1^3} \left(1 - \frac{3y_1^2}{r_1^2}\right) \cdot l + 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \cdot m \end{aligned} \quad (21')$$

$$Z' = 0.$$

Es entsprechen diese Formeln der hemimorphen Gruppe des monoklinen Systems. Die hemiëdrische Gruppe ist dadurch charakterisirt, dass eine zu der z -Axe senkrechte Symmetrieebene (E_z) existirt. Legen wir dementsprechend die elektrischen Axen der Molekeln parallel der x -Axe des Coordinatensystems, so werden zunächst die Gleichungen 6a und 6b:

$$X_1 = -\frac{A}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right), \quad Y_1 = 3A \frac{x_1 y_1}{r_1^5}, \quad Z_1 = 3A \frac{x_1 z_1}{r_1^5} \quad E2$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial X_1}{\partial x_1} &= 3A \frac{x_1}{r_1^5} \left(3 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right), \quad \frac{\partial Y_1}{\partial y_1} = 3A \frac{y_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right), \quad \frac{\partial Z_1}{\partial z_1} = 3A \frac{z_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \\ \frac{\partial Y_1}{\partial z_1} &= -15A \frac{x_1 y_1 z_1}{r_1^7}, \quad \frac{\partial Z_1}{\partial x_1} = 3A \frac{z_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right), \quad \frac{\partial X_1}{\partial y_1} = 3A \frac{y_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right).\end{aligned}$$

Substituiren wir diese Werthe in den Gleichungen 4 und 5, indem wir gleichzeitig beachten, dass wegen der Existenz der Symmetrieebene E_x alle mit ungeraden Potenzen von z behafteten Molekularsummen verschwinden, so ergibt sich:

$$\begin{aligned}\Xi &= 3A \cdot \sum \frac{x_1^2}{r_1^5} \left(3 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{11} + 3A \cdot \sum \frac{y_1^2}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{22} \\ &\quad + 3A \cdot \sum \frac{z_1^2}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{33} \\ &\quad + 6A \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(2 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{12} \\ 22) \quad H &= 3A \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{11} + 3A \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{22} \\ &\quad - 15A \cdot \sum \frac{x_1 y_1 z_1^2}{r_1^7} \cdot a_{33} \\ &\quad + 3A \cdot \sum \left(\frac{x_1^2 + y_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{x_1^2 y_1^2}{r_1^7}\right) \cdot a_{12} \\ Z &= 3A \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 10 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{23} + 3A \cdot \sum \left(\frac{x_1^2 + z_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{x_1^2 z_1^2}{r_1^7}\right) \cdot a_{31}\end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned}\Xi' &= 3A \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \cdot n \\ 22') \quad H' &= -A \cdot \sum \frac{1}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right) \cdot n \\ Z' &= A \cdot \sum \frac{1}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot m.\end{aligned}$$

In dem rhombischen System sind die drei Axen des Coordinatensystems Symmetrieebenen des aus rechtwinkligen Parallelepipeden bestehenden Raumgitters; es sind daher alle Produkte mit ungeraden Potenzen der Coordinaten ausgeschlossen und die Gleichungen 20 und 21 reduciren sich auf

$$\Xi = 3\Gamma \cdot \sum \left(\frac{x_1^2 + z_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{x_1^2 z_1^2}{r_1^7} \right) \cdot a_{31}$$

$$H = 3\Gamma \cdot \sum \left(\frac{y_1^2 + z_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{y_1^2 z_1^2}{r_1^7} \right) \cdot a_{23} \quad (23)$$

$$Z = 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1^2}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \cdot a_{11} + 3\Gamma \cdot \sum \frac{y_1^2}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \cdot a_{22} \\ + 3\Gamma \cdot \sum \frac{z_1^2}{r_1^5} \left(3 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \cdot a_{33}$$

$$\Xi' = -\Gamma \cdot \sum \frac{1}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{x_1^2}{r_1^2} \right) \cdot m$$

$$H' = \Gamma \cdot \sum \frac{1}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{y_1^2}{r_1^2} \right) \cdot l \quad (23')$$

$$Z' = 0.$$

Für das quadratische System gelten dieselben Formeln, nur sind hier die Axen x und y einander gleichwerthig, da das entsprechende Raumgitter aus geraden quadratischen Prismen besteht, deren Seitenflächen parallel den Ebenen xz und yz sind. Die Coefficienten von a_{31} und a_{23} , ebenso von a_{11} und a_{22} , von $-m$ und l werden daher einander gleich.

Die Formeln 23 und 23' gelten endlich auch für das hexagonale System unter der Voraussetzung, dass die z -Axe eine sechszählige Symmetrieaxe ist. Aus der durch Gleichung 13 gegebenen Symmetrieeigenschaft des Systems folgt die Gleichheit der Coefficienten von a_{31} und a_{23} , a_{11} und a_{22} , $-m$ und l .

2. Molekeln mit tetraëdrischem Polsystem.

Wir betrachten zuerst ein dem rhombischen System angehörendes Molekularsystem; die Mittelpunkte der Molekeln bilden ein aus rechtwinkligen Parallelepipeden bestehendes Raumgitter; die Kanten sind parallel den Axen des Coordinatensystems. In den Molekularsummen verschwinden alle mit ungeraden Potenzen der Coordinaten behafteten Terme.

Benutzen wir das tetraëdrische Polsystem in seiner ersten Haupt-

lage, so haben wir die in den Gleichungen 10a und 10b gegebenen Werthe der Componenten und ihrer Differentialquotienten in den Gleichungen 4 und 5 einzusetzen. Mit Rücksicht auf die Symmetrieeigenschaften des von den Punkten x_i, y_i, z_i gebildeten Raumgitters erhalten wir:

$$\begin{aligned}
 \Xi &= \Delta \cdot \sum \left(6 \frac{y_1^2 + z_1^2}{r_1^7} - 7 \frac{y_1^4 + z_1^4}{r_1^9} - 126 \frac{x_1^2 y_1^2 z_1^2}{r_1^{11}} \right) \cdot a_{23} \\
 24) \quad H &= \Delta \cdot \sum \left(6 \frac{z_1^2 + x_1^2}{r_1^7} - 7 \frac{z_1^4 + x_1^4}{r_1^9} - 126 \frac{x_1^2 y_1^2 z_1^2}{r_1^{11}} \right) \cdot a_{31} \\
 Z &= \Delta \cdot \sum \left(6 \frac{x_1^2 + y_1^2}{r_1^7} - 7 \frac{x_1^4 + y_1^4}{r_1^9} - 126 \frac{x_1^2 y_1^2 z_1^2}{r_1^{11}} \right) \cdot a_{12} \\
 \Xi' &= -\Delta \cdot \sum \left(6 \frac{y_1^2 - z_1^2}{r_1^7} - 7 \frac{y_1^4 - z_1^4}{r_1^9} \right) \cdot l \\
 24') \quad H' &= -\Delta \cdot \sum \left(6 \frac{z_1^2 - x_1^2}{r_1^7} - 7 \frac{z_1^4 - x_1^4}{r_1^9} \right) \cdot m \\
 Z' &= -\Delta \cdot \sum \left(6 \frac{x_1^2 - y_1^2}{r_1^7} - 7 \frac{x_1^4 - y_1^4}{r_1^9} \right) \cdot n
 \end{aligned}$$

Im quadratischen System sind die Axen x und y einander gleichwerthig; die Coëfficienten von a_{23} und a_{31} , ebenso von l und $-m$ werden einander gleich; Z' verschwindet. Im regulären System sind die Coëfficienten von a_{23} , a_{31} und a_{12} gleich; die Componenten Ξ' , H' , Z' verschwinden schon desshalb, weil hier die Drehungen t , m und n gleich Null sind.

Nehmen wir das tetraëdrische Polsystem in seiner zweiten Hauptlage, so haben wir die Gleichungen 11a und 11b zu verbinden mit 4 und 5. Wir finden, wenn wir nur die Produkte mit geraden Potenzen der Coordinaten beibehalten

$$\begin{aligned}
 \Xi &= \Delta \cdot \sum \left\{ -\frac{x_1^2 + z_1^2}{r_1^7} + \frac{7}{2} \frac{(7x_1^2 - y_1^2)z_1^2}{r_1^9} + \frac{7}{2} \frac{x_1^4 - x_1^2 y_1^2}{r_1^9} \left(1 - 18 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \right\} \cdot a_{34} \\
 H &= \Delta \cdot \sum \left\{ \frac{y_1^2 + z_1^2}{r_1^7} - \frac{7}{2} \frac{(7y_1^2 - x_1^2)z_1^2}{r_1^9} - \frac{7}{2} \frac{y_1^4 - x_1^2 y_1^2}{r_1^9} \left(1 - 18 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \right\} \cdot a_{23} \\
 25) \quad Z &= \Delta \cdot \sum \left\{ -\frac{x_1^2}{r_1^7} \left(1 - 7 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) + \frac{7}{2} \frac{x_1^4 - x_1^2 y_1^2}{r_1^9} \left(1 - 9 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \right\} \cdot a_{11} \\
 &+ \Delta \cdot \sum \left\{ \frac{y_1^2}{r_1^7} \left(1 - 7 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) - \frac{7}{2} \frac{y_1^4 - x_1^2 y_1^2}{r_1^9} \left(1 - 9 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \right\} \cdot a_{22} \\
 &+ 21\Delta \cdot \sum \frac{x_1^2 - y_1^2}{r_1^9} \left(1 - 3 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) z_1^2 \cdot a_{33}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Xi' &= \Delta \cdot \sum \left\{ -\frac{2x_1^2 - y_1^2 - z_1^2}{r_1^7} - \frac{7}{2} \frac{(x_1^2 + y_1^2) z_1^2}{r_1^9} + \frac{7}{2} \frac{x_1^4 - x_1^2 y_1^2}{r_1^9} \right\} \cdot m \\
H' &= \Delta \cdot \sum \left\{ -\frac{2y_1^2 - x_1^2 - z_1^2}{r_1^7} - \frac{7}{2} \frac{(x_1^2 + y_1^2) z_1^2}{r_1^9} + \frac{7}{2} \frac{y_1^4 - x_1^2 y_1^2}{r_1^9} \right\} \cdot l \\
Z' &= 0.
\end{aligned} \tag{25'}$$

Im quadratischen System werden die Coëfficienten von a_{31} und a_{23} , ebenso die von a_{11} und a_{22} einander entgegengesetzt gleich; die Coëfficienten von m und l identisch.

3. Molekeln mit ditetragonalem Polsystem.

Da die z -Axe für das ditetragonale Polsystem eine vierzählige Symmetrieaxe ist, so tritt dasselbe zuerst in dem quadratischen Systeme auf. Wenn aber die drei Coordinatenebenen Symmetrieebenen des von den Mittelpunkten der Molekeln gebildeten Raumgitters und überdiess die Richtungen x und y gleichberechtigt sind, so geben die Gleichungen 4 und 5 in Verbindung mit 12a und 12b:

$$\begin{aligned}
\Xi &= \Theta \cdot \sum \frac{x_1^4 - 3x_1^2 y_1^2}{r_1^{11}} \left(1 - 11 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \cdot a_{23} \\
H &= -\Theta \cdot \sum \frac{x_1^4 - 3x_1^2 y_1^2}{r_1^{11}} \left(1 - 11 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \cdot a_{31}
\end{aligned} \tag{26}$$

$$Z = 0.$$

$$\begin{aligned}
\Xi' &= -\Theta \cdot \sum \frac{x_1^4 - 3x_1^2 y_1^2}{r_1^{11}} \left(1 - 11 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \cdot l \\
H' &= -\Theta \cdot \sum \frac{x_1^4 - 3x_1^2 y_1^2}{r_1^{11}} \left(1 - 11 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \cdot m \\
Z' &= 2\Theta \cdot \sum \frac{x_1^4 - 3x_1^2 y_1^2}{r_1^{11}} \left(1 - 11 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \cdot n.
\end{aligned} \tag{26'}$$

4. Molekeln mit trigonalem Polsysteme.

Aus der Anordnung des trigonalen Polsystems folgt, dass es in seinen beiden Hauptlagen nur in Krystallen des hexagonalen Systems auftreten kann und zwar in solchen Gruppen, welche eine mit

der z -Axe zusammenfallende dreizählige Symmetrieaxe besitzen. Für das von den Mittelpunkten der Molekeln gebildete Raumgitter sind die Coordinatenebenen Symmetrieebenen; Produkte mit ungeraden Potenzen von x_i , y_i , z_i verschwinden.

I. Hauptlage des trigonalen Polsystems.

Die Verbindung der Gleichungen 4 und 5 mit den Gleichungen 7a und 7b giebt zunächst:

$$\begin{aligned}\Xi &= E \cdot \sum \left\{ -6 \frac{x_1^2}{r_1^7} + 7 \frac{7x_1^4 - 9x_1^2 y_1^2}{r_1^9} - 63 \frac{x_1^6 - 3x_1^4 y_1^2}{r_1^{11}} \right\} \cdot a_{11} \\ &+ E \cdot \sum \left\{ 6 \frac{y_1^2}{r_1^7} - 21 \frac{x_1^2 y_1^2 + y_1^4}{r_1^9} - 63 \frac{x_1^4 y_1^2 - 3x_1^2 y_1^4}{r_1^{11}} \right\} \cdot a_{22} \\ &+ 21E \cdot \sum \left\{ \frac{(x_1^2 - y_1^2) z_1^2}{r_1^9} - 3 \frac{(x_1^4 - 3x_1^2 y_1^2) z_1^2}{r_1^{11}} \right\} \cdot a_{33} \\ H &= E \cdot \sum \left\{ 6 \frac{x_1^2 + y_1^2}{r_1^7} + 7 \frac{x_1^4 - 18x_1^2 y_1^2 - 3y_1^4}{r_1^9} - 126 \frac{x_1^4 y_1^2 - 3x_1^2 y_1^4}{r_1^{11}} \right\} \cdot a_{12} \\ Z &= 7E \cdot \sum \left\{ \frac{x_1^4 - 3x_1^2 y_1^2 + 3(x_1^2 - y_1^2) z_1^2}{r_1^9} - 18 \frac{(x_1^4 - 3x_1^2 y_1^2) z_1^2}{r_1^{11}} \right\} \cdot a_{31} \\ \Xi' &= 0 \\ H' &= 3E \cdot \sum \left\{ -3 \frac{x_1^2 - y_1^2}{r_1^7} + 7 \frac{3x_1^2 y_1^2 - y_1^4}{r_1^9} \right\} \cdot n \\ Z' &= 3E \cdot \sum \left\{ \frac{x_1^2 - y_1^2}{r_1^7} - 7 \frac{(x_1^2 - y_1^2) z_1^2}{r_1^9} \right\} \cdot m\end{aligned}$$

Nun folgen aus den Symmetrieeigenschaften des hexagonalen Systems, (s. die Gleichungen 13–15) die Beziehungen:

$$\begin{aligned}\sum \frac{x_1^2}{r_1^7} &= \sum \frac{y_1^2}{r_1^7}, \quad \sum \frac{(x_1^2 - y_1^2) z_1^2}{r_1^9} = 0 \\ \sum \frac{7x_1^4 - 9x_1^2 y_1^2}{r_1^9} &= 4 \sum \frac{x_1^4}{r_1^9} = 3 \sum \frac{x_1^2 y_1^2 + y_1^4}{r_1^9} \\ \sum \frac{x_1^4 - 18x_1^2 y_1^2 - 3y_1^4}{r_1^9} &= -8 \sum \frac{x_1^4}{r_1^9} \\ \sum \frac{x_1^4 - 3x_1^2 y_1^2}{r_1^9} &= 0 = \sum \frac{(x_1^4 - 3x_1^2 y_1^2) z_1^2}{r_1^{11}} \\ \sum \frac{x_1^6 - 3x_1^4 y_1^2}{r_1^{11}} &= \sum \frac{3x_1^2 y_1^4 - x_1^4 y_1^2}{r_1^{11}}.\end{aligned}$$

Es sind somit auch Z , H' und Z' Null und für die Componenten Ξ und H ergeben sich die Werthe:

$$\Xi = E \cdot \sum \left\{ -6 \frac{x_1^2}{r_1^7} + 28 \frac{x_1^4}{r_1^9} - 63 \frac{x_1^6 - 3x_1^4 y_1^2}{r_1^{11}} \right\} \cdot (a_{11} - a_{12})$$

$$H = 2E \cdot \sum \left\{ 6 \frac{x_1^2}{r_1^7} - 28 \frac{x_1^4}{r_1^9} + 63 \frac{x_1^6 - 3x_1^4 y_1^2}{r_1^{11}} \right\} \cdot a_{12}$$

II. Hauptlage des trigonalen Polsystems.

Die Gleichungen 4 und 5 geben in Verbindung mit 8a und 8b und mit Rücksicht auf die Symmetrieeigenschaften:

$$28) \quad \Xi = 2E \cdot \sum \left\{ 6 \frac{x_1^2}{r_1^7} - 28 \frac{x_1^4}{r_1^9} + 63 \frac{x_1^6 - 3x_1^4 y_1^2}{r_1^{11}} \right\} \cdot a_{12}$$

$$H = E \cdot \sum \left\{ 6 \frac{x_1^2}{r_1^7} - 28 \frac{x_1^4}{r_1^9} + 63 \frac{x_1^6 - 3x_1^4 y_1^2}{r_1^{11}} \right\} \cdot (a_{11} - a_{22}).$$

5. Molekeln mit dihexagonalem Polsystem.

Bei dem dihexagonalen Polsystem ist die z -Axe eine sechszählige Symmetrieaxe; es kann daher nur bei Krystallen des hexagonalen Systems auftreten. Die Verbindung der Gleichungen 4 und 5 mit 9a und 9b giebt mit Rücksicht auf die in den Gleichungen 14 bis 17 ausgesprochenen Symmetrieeigenschaften:

$$\Xi = -3H \cdot \sum \frac{5x_1^4 y_1^2 - 10x_1^2 y_1^4 + y_1^6}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \cdot a_{23}$$

$$H = -3H \cdot \sum \frac{x_1^6 - 10x_1^4 y_1^2 + 5x_1^2 y_1^4}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \cdot a_{11}$$

$$Z = 0.$$

$$\Xi' = 3H \cdot \sum \frac{5x_1^4 y_1^2 - 10x_1^2 y_1^4 + y_1^6}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \cdot l$$

$$H' = -3H \cdot \sum \frac{x_1^6 - 10x_1^4 y_1^2 + 5x_1^2 y_1^4}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \cdot m$$

$$Z' = -3H \cdot \sum \frac{x_1^6 - 15x_1^4 y_1^2 + 15x_1^2 y_1^4 - y_1^6}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) \cdot n.$$

Nun ist vermöge der Gleichungen 15:

$$\begin{aligned}
& \sum \frac{5x_1^4 y_1^2 - 10x_1^2 y_1^4 + y_1^6}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) = 8 \sum \frac{x_1^4 y_1^2 - x_1^2 y_1^4}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \\
& = - \sum \frac{x_1^6 - 10x_1^4 y_1^2 + 5x_1^2 y_1^4}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \\
& \sum \frac{x_1^6 - 15x_1^4 y_1^2 + 15x_1^2 y_1^4 - y_1^6}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) = -16 \sum \frac{x_1^4 y_1^2 - x_1^2 y_1^4}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right).
\end{aligned}$$

Somit ergibt sich schliesslich:

$$\begin{aligned}
29) \quad \Xi &= -24H \cdot \sum \frac{x_1^4 y_1^2 - x_1^2 y_1^4}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{23} \\
H &= +24H \cdot \sum \frac{x_1^4 y_1^2 - x_1^2 y_1^4}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot a_{31}
\end{aligned}$$

$$Z = 0.$$

$$\begin{aligned}
29') \quad \Xi' &= 24H \cdot \sum \frac{x_1^4 y_1^2 - x_1^2 y_1^4}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot l \\
H' &= 24H \cdot \sum \frac{x_1^4 y_1^2 - x_1^2 y_1^4}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot m \\
Z' &= -48H \cdot \sum \frac{x_1^4 y_1^2 - x_1^2 y_1^4}{r_1^{15}} \left(1 - 15 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \cdot n
\end{aligned}$$

Beziehungen zwischen den Drehungen l, m, n und den Constanten a_{ik} der Deformation¹⁾,

Im triklinen System haben wir die l, m, n als lineare Funktionen sämmtlicher Deformationskonstanten einzuführen.

Im monoklinen System finden vorausgesetzt, dass die Symmetrieebene zur z -Axe senkrecht steht, die Beziehungen statt:

$$\begin{aligned}
30) \quad l &= \lambda_1 a_{31} + \lambda_2 a_{32} \\
m &= \mu_1 a_{31} + \mu_2 a_{32} \\
n &= \nu_1 a_{11} + \nu_2 a_{22} + \nu_3 a_{33} + \nu_4 a_{12}.
\end{aligned}$$

1) Voigt, Theoretische Studien über die Elasticitätsverhältnisse der Krystalle. Abhandlungen d. Königl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1887, S. 35 — 39.

Im rhombischen System wird

$$l = \lambda \cdot a_{23}, \quad m = \mu \cdot a_{31}, \quad n = \nu \cdot a_{12}. \quad (31)$$

Im quadratischen und hexagonalen

$$l = \kappa \cdot a_{23}, \quad m = -\kappa \cdot a_{31}, \quad n = 0 \quad (32)$$

Im regulären System ist

$$l = m = n = 0. \quad (33)$$

§ 6. Die piëzoelektrischen Momente.

Die Componenten der ganzen Kraft, welche durch Deformation eines Krystalls in der Mitte einer Molekel erzeugt wird, sind gegeben durch $\Xi + \Xi'$, $H + H'$, $Z + Z'$. Nach den in der Einleitung gemachten Bemerkungen erhalten wir die Componenten des inducirten elektrischen Momentes durch Multiplikation mit einer von der Natur des Krystalls abhängenden Constanten. Da aber in den für die Componenten Ξ , H , Z , Ξ' , H' , Z' gegebenen Ausdrücken Faktoren von analogen Charakter schon enthalten sind, so können wir jene Constanten gleich Eins, die inducirten elektrischen Momente unmittelbar gleich $\Xi + \Xi'$, $H + H'$, $Z + Z'$ setzen. In den einzelnen Krystallsystemen und ihren Symmetriegruppen ergeben sich dann für die Componenten a , b , c des piëzoelektrischen Momentes die folgenden Formeln.

I. Triklines System.

1. Hemiëdrische Gruppe.

Die Gleichungen 20 und 20' liefern in Verbindung mit den für l und m geltenden

$$a = \varepsilon_{11} a_{11} + \varepsilon_{12} a_{22} + \varepsilon_{13} a_{33} + 2\varepsilon_{14} a_{23} + 2\varepsilon_{15} a_{31} + 2\varepsilon_{16} a_{12}$$

$$b = \varepsilon_{21} a_{11} + \varepsilon_{22} a_{22} + \varepsilon_{23} a_{33} + 2\varepsilon_{24} a_{23} + 2\varepsilon_{25} a_{31} + 2\varepsilon_{26} a_{12}$$

$$c = \varepsilon_{31} a_{11} + \varepsilon_{32} a_{22} + \varepsilon_{33} a_{33} + 2\varepsilon_{34} a_{23} + 2\varepsilon_{35} a_{31} + 2\varepsilon_{36} a_{12}$$

Die Coëfficienten ε drücken sich durch die Molekularsummen der

Gleichungen 20 und 20' und durch die Coëfficienten der für l und m bestehenden linearen Relationen aus.

II. Monoklines System.

2. Hemimorphe Gruppe.

Die zu benutzenden Gleichungen sind: 21. 21' und 30. Führen wir die folgenden Bezeichnungen ein:

$$\begin{aligned} 2\varepsilon_{14} &= \Gamma \cdot \sum 3 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 10 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) - 3\lambda_2 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} - \frac{\mu_2}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) \\ 2\varepsilon_{15} &= \Gamma \cdot \sum 3 \left(\frac{x_1^2 + z_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{x_1^2 z_1^2}{r_1^7}\right) - 3\lambda_1 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} - \frac{\mu_1}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) \\ 2\varepsilon_{24} &= \Gamma \cdot \sum 3 \left(\frac{y_1^2 + z_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{y_1^2 z_1^2}{r_1^7}\right) + 3\mu_2 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} + \frac{\lambda_2}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right) \\ 2\varepsilon_{25} &= \Gamma \cdot \sum 3 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 10 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) + 3\mu_1 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} + \frac{\lambda_1}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right) \\ \varepsilon_{31} &= 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1^2}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right), \quad \varepsilon_{32} = 3\Gamma \cdot \sum \frac{y_1^2}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \\ \varepsilon_{33} &= 3\Gamma \cdot \sum \frac{z_1^2}{r_1^5} \left(3 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right), \quad 2\varepsilon_{36} = 6\Gamma \cdot \sum \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \end{aligned}$$

so wird

$$\begin{aligned} a &= 2\varepsilon_{14} a_{23} + 2\varepsilon_{15} a_{31} \\ b &= 2\varepsilon_{24} a_{23} + 2\varepsilon_{25} a_{31} \\ c &= \varepsilon_{31} a_{11} + \varepsilon_{32} a_{22} + \varepsilon_{33} a_{37} + 2\varepsilon_{36} a_{12}. \end{aligned}$$

3. Hemiëdrische Gruppe.

Wir setzen:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{11} &= 3A \cdot \sum \frac{x_1^2}{r_1^5} \left(3 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) + v_1 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \\ \varepsilon_{12} &= 3A \cdot \sum \frac{y_1^2}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) + v_2 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \\ \varepsilon_{13} &= 3A \cdot \sum \frac{z_1^2}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) + v_3 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2\varepsilon_{16} &= 3A \cdot \sum 2 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(2 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) + \nu_4 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \\
\varepsilon_{21} &= A \cdot \sum 3 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) - \frac{\nu_1}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right) \\
\varepsilon_{22} &= A \cdot \sum 3 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right) - \frac{\nu_2}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right) \\
\varepsilon_{23} &= -A \cdot \sum 15 \frac{x_1 y_1 z_1^2}{r_1^7} + \frac{\nu_3}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right) \\
2\varepsilon_{26} &= A \cdot \sum 3 \left(\frac{x_1^2 + y_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{x_1^2 y_1^2}{r_1^7}\right) - \frac{\nu_4}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{y_1^2}{r_1^2}\right) \\
2\varepsilon_{34} &= A \cdot \sum 3 \frac{x_1 y_1}{r_1^5} \left(1 - 10 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) + \frac{\mu_2}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) \\
2\varepsilon_{35} &= A \cdot \sum 3 \left(\frac{x_1^2 + z_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{x_1^2 z_1^2}{r_1^7}\right) + \frac{\mu_1}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right)
\end{aligned}$$

dann erhalten wir:

$$\begin{aligned}
a &= \varepsilon_{11} a_{11} + \varepsilon_{12} a_{22} + \varepsilon_{13} a_{33} + 2\varepsilon_{16} a_{12} \\
b &= \varepsilon_{21} a_{11} + \varepsilon_{22} a_{22} + \varepsilon_{23} a_{33} + 2\varepsilon_{26} a_{12} \\
c &= 2\varepsilon_{34} a_{23} + 2\varepsilon_{35} a_{31}.
\end{aligned}$$

III. Rhombisches System.

4. Hemimorphe Gruppe.

Die Molekeln des Krystalls verbinden wir mit einem einaxigen Polsystem, dessen Axe der z -Axe parallel ist. Diese wird dadurch zu einer polaren zweizähligen Symmetrieaxe. Die Componenten der elektrischen Kräfte werden durch die Gleichungen 23 und 23' bestimmt; die Drehungen l , m , n durch die Gleichungen 31. Setzen wir:

$$\begin{aligned}
2\varepsilon_{15} &= \Gamma \cdot \sum 3 \left(\frac{x_1^2 + z_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{x_1^2 z_1^2}{r_1^7}\right) - \frac{\mu}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) \\
2\varepsilon_{24} &= \Gamma \cdot \sum 3 \left(\frac{y_1^2 + z_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{y_1^2 z_1^2}{r_1^7}\right) + \frac{\lambda}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{x_1^2}{r_1^2}\right) \\
2\varepsilon_{31} &= 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1^2}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right), \quad 2\varepsilon_{32} = 3\Gamma \cdot \sum \frac{y_1^2}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right), \quad \varepsilon_{33} = 3\Gamma \cdot \sum \frac{z_1^2}{r_1^5} \left(3 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right)
\end{aligned}$$

so wird:

$$a = 2\varepsilon_{15} a_{31}$$

$$b = 2\varepsilon_{24} a_{23}$$

$$c = \varepsilon_{31} a_{11} + \varepsilon_{32} a_{22} + \varepsilon_{33} a_{33}^1).$$

5. Hemiëdrische Gruppe.

Die Molekeln des Krystalls sind umgeben von tetraëdrischen Polsystemen in der ersten Hauptlage; der Umstand, dass dabei die Symmetrie der Polsysteme anscheinend eine höhere ist, als die Symmetrie der Krystalle selbst, hat keine Bedeutung. Denn man kann leicht zeigen, dass das Potential des tetraëdrischen Polsystemes in der ersten Hauptlage ungeändert bleibt, auch wenn man der Konstruktion ein oblonges rechtwinkliges Parallelepipedon an Stelle eines Würfels zu Grunde legt.

Wir setzen:

$$2\varepsilon_{14} = \Delta \cdot \sum \left\{ \begin{aligned} &6 \frac{y_1^2 + z_1^2}{r_1^7} - 7 \frac{y_1^4 + z_1^4}{r_1^9} - 126 \frac{x_1^2 y_1^2 z_1^2}{r_1^{11}} \\ &- 6\lambda \frac{y_1^2 - z_1^2}{r_1^7} + 7\lambda \frac{y_1^4 - z_1^4}{r_1^9} \end{aligned} \right\}$$

$$2\varepsilon_{25} = \Delta \cdot \sum \left\{ \begin{aligned} &6 \frac{z_1^2 + x_1^2}{r_1^7} - 7 \frac{z_1^4 + x_1^4}{r_1^9} - 126 \frac{x_1^2 y_1^2 z_1^2}{r_1^{11}} \\ &- 6\mu \frac{z_1^2 - x_1^2}{r_1^7} + 7\mu \frac{z_1^4 - x_1^4}{r_1^9} \end{aligned} \right\}$$

$$2\varepsilon_{36} = \Delta \cdot \sum \left\{ \begin{aligned} &6 \frac{x_1^2 + y_1^2}{r_1^7} - 7 \frac{x_1^4 + y_1^4}{r_1^9} - 126 \frac{x_1^2 y_1^2 z_1^2}{r_1^{11}} \\ &- 6\nu \frac{x_1^2 - y_1^2}{r_1^7} + 7\nu \frac{x_1^4 - y_1^4}{r_1^9} \end{aligned} \right\}$$

und erhalten:

$$a = 2\varepsilon_{14} a_{23}, \quad b = 2\varepsilon_{25} a_{31}, \quad c = 2\varepsilon_{36} a_{12}.$$

1) In der entsprechenden Formel bei Voigt ist durch ein Versehen der Term mit a_{12} stehen geblieben.

Bei dem quadratischen und ebenso nachher bei dem hexagonalen System reichen wir nicht aus mit den einfachen Polsystemen, deren Wirkungen in § 5 untersucht worden sind; bei gewissen Gruppen vermögen wir den Symmetriebedingungen nur durch Combinationen der einfachen Systeme zu entsprechen. Es ist daher zweckmässig, für die letzteren Zeichen einzuführen; wir wählen dazu die in den Potentialen auftretenden Constanten und verstehen daher unter

Γ das einaxige Polsystem mit der Axe parallel der z -Axe,

ΔI das tetraëdrische Polsystem in der ersten Hauptlage,

ΔII das tetraëdrische Polsystem in der zweiten Hauptlage,

Θ das ditetragonale Polsystem

und wie gleich hier hinzugefügt werden möge, unter

EI das trigonale Polsystem in der ersten Hauptlage,

EII das trigonale Polsystem in der zweiten Hauptlage,

H das dihexagonale Polsystem.

IV. Quadratisches System.

6. Hemimorph-hemiëdrische Gruppe.

Polssystem Γ .

Die Componenten der elektrischen Kraft sind gegeben durch die Gleichungen 23 und 23' mit Hinzunahme der Gleichwerthigkeit von x und y , die Drehungen durch die Gleichungen 32. Wir setzen:

$$2\varepsilon_{15} = \Gamma \cdot \sum 3 \left(\frac{x_1^2 + z_1^2}{r_1^5} - 10 \frac{x_1^2 z_1^2}{r_1^7} \right) + \frac{x}{r_1^3} \left(1 - 3 \frac{x_1^2}{r_1^2} \right)$$

$$\varepsilon_{31} = 3\Gamma \cdot \sum \frac{x_1^2}{r_1^5} \left(1 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right)$$

$$\varepsilon_{33} = 3\Gamma \cdot \sum \frac{z_1^2}{r_1^5} \left(3 - 5 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right)$$

und erhalten:

$$a = 2\varepsilon_{15} a_{31}, \quad b = 2\varepsilon_{15} a_{23}, \quad c = \varepsilon_{31} (a_{11} + a_{22}) + \varepsilon_{33} a_{33}.$$

7. Sphenoidisch-hemiëdrische Gruppe.
Polysystem ΔI .

Die Kraftcomponenten sind gegeben durch die Gleichungen 24 und 24'. Wir haben:

$$2\varepsilon_{14} = \Delta \cdot \sum 6 \frac{x_1^2 + z_1^2}{r_1^7} - 7 \frac{x_1^4 + z_1^4}{r_1^9} - 126 \frac{x_1^2 y_1^2 z_1^2}{r_1^{11}} - x \left(6 \frac{x_1^2 - z_1^2}{r_1^7} - 7 \frac{x_1^4 - z_1^4}{r_1^9} \right)$$

$$2\varepsilon_{36} = 2\Delta \cdot \sum 6 \frac{x_1^2}{r_1^7} - 7 \frac{x_1^4}{r_1^9} - 63 \frac{x_1^2 y_1^2 z_1^2}{r_1^{11}}$$

und

$$a = 2\varepsilon_{14} a_{23}, \quad b = 2\varepsilon_{14} a_{31}, \quad c = 2\varepsilon_{36} a_{12}.$$

8. Trapezoëdrisch-hemiëdrische Gruppe.
Polysystem Θ .

Die Kraftcomponenten sind gegeben durch die Gleichungen 26 und 26'. Wir setzen:

$$2\varepsilon'_{14} = \Theta \cdot \sum \frac{x_1^4 - 3x_1^2 y_1^2}{r_1^4} \left(1 - 11 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right) (1-x)$$

und erhalten:

$$a = 2\varepsilon'_{14} a_{23}, \quad b = -2\varepsilon'_{14} a_{31}, \quad c = 0.$$

9. Hemimorph-tetartoëdrische Gruppe.
Die Polysysteme Γ und Θ combinirt.

$$a = 2\varepsilon_{15} a_{31} + 2\varepsilon'_{14} a_{23}, \quad b = 2\varepsilon_{15} a_{23} - 2\varepsilon'_{14} a_{31}, \quad c = \varepsilon_{31} (a_{11} + a_{22}) + \varepsilon_{33} a_{33}.$$

10. Sphenoidisch-tetartoëdrische Gruppe.
Die Polysysteme ΔI und ΔII combinirt.

Für die zweite Hauptstellung des tetraëdrischen Polysystems ΔII werden die Kraftcomponenten gegeben durch die Gleichungen 25 und 25' mit Rücksicht auf die Gleichheit von x und y . Wir setzen

$$2\varepsilon'_{15} = \Delta \cdot \sum - \frac{x_1^2 + z_1^2}{r_1^7} + 21 \frac{x_1^2 z_1^4}{r_1^9} + x \left(\frac{x_1^2 - z_1^2}{r_1^7} + 7 \frac{x_1^2 z_1^2}{r_1^9} \right) \\ + \frac{7}{2} \frac{x_1^4 - x_1^2 y_1^2}{r_1^9} \left(1 - x - 18 \frac{z_1^2}{r_1^2} \right)$$

$$\varepsilon'_{31} = \Delta \cdot \sum - \frac{x_1^2}{r_1^7} \left(1 - 7 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) + \frac{7}{2} \cdot \frac{x_1^4 - x_1^2 y_1^2}{r_1^9} \left(1 - 9 \frac{z_1^2}{r_1^2}\right).$$

Dann erhalten wir für die Componenten der ganzen von den Polsystemen Δ II herrührenden elektrischen Wirkung die Ausdrücke:

$$\Xi + \Xi' = 2\varepsilon'_{15} a_{31}, \quad H + H' = -2\varepsilon'_{15} a_{23}, \quad Z + Z' = \varepsilon'_{31} (a_{11} - a_{22}).$$

Combiniren wir die ihnen entsprechenden elektrischen Momente mit denen der Gruppe 7, so ergeben sich für die sphenoidisch-tetartoëdrische Gruppe die Formeln:

$$a = 2\varepsilon_{14} a_{23} + 2\varepsilon'_{15} a_{31}, \quad b = 2\varepsilon_{14} a_{31} - 2\varepsilon'_{15} a_{23}, \quad c = \varepsilon'_{31} (a_{11} - a_{22}) + 2\varepsilon_{36} a_{12}.$$

V. Hexagonales System.

11. Hemimorph-hemiëdrische Gruppe. Polssystem Γ .

Die Gleichungen sind dieselben wie in Gruppe 6.

$$a = 2\varepsilon_{15} a_{31}, \quad b = 2\varepsilon_{15} a_{23}, \quad c = \varepsilon_{31} (a_{11} + a_{22}) + \varepsilon_{33} a_{33}.$$

12. Sphenoidisch-hemiëdrische Gruppe. Polssystem EI.

Die Componenten der elektrischen Kraft sind gegeben durch die Gleichungen 27. Wir setzen:

$$\varepsilon_{11} = E \sum - 6 \frac{x_1^2}{r_1^7} + 28 \frac{x_1^4}{r_1^9} - 63 \frac{x_1^6 - 3x_1^4 y_1^2}{r_1^{11}}$$

und erhalten:

$$a = \varepsilon_{11} (a_{11} - a_{22}), \quad b = -2\varepsilon_{11} a_{13}, \quad c = 0.$$

13. Trapezoëdrisch-hemiëdrische Gruppe. Polssystem H.

Die Componenten der elektrischen Kräfte werden durch die Gleichungen 29 und 29' dargestellt. Wir setzen:

$$\varepsilon_{14} = -12H \cdot \sum \frac{x_1^4 y_1^2 - x_1^2 y_1^4}{r_1^{15}} \left(1 - \frac{z_1^2}{r_1^2}\right) (1 - \kappa)$$

und erhalten:

$$a = 2\varepsilon_{14} a_{23}, \quad b = -2\varepsilon_{14} a_{31}, \quad c = 0.$$

14. Zweite hemimorph-tetartoëdrische Gruppe.
Combination der Polsysteme I und EII.

Setzen wir

$$-\varepsilon_{22} = E \cdot \sum 6 \frac{x_1^2}{r_1^7} - 28 \frac{x_1^4}{r_1^9} + 63 \frac{x_1^6 - 3x_1^4 y_1^2}{r_1^{11}}$$

so werden die von dem trigonalen Polsystem in seiner zweiten Hauptlage ausgeübten Kraftcomponenten nach Gleichung 28)

$$\Xi = -2\varepsilon_{22} a_{12}, \quad H = -\varepsilon_{22} (a_{11} - a_{22}).$$

Combiniren wir die für die entsprechenden Momente sich ergebenden Formeln mit denen der 11. Gruppe, so erhalten wir für die zweite hemimorph-tetartoëdrische Gruppe:

$$\begin{aligned} a &= 2\varepsilon_{15} a_{31} - 2\varepsilon_{22} a_{12} \\ b &= 2\varepsilon_{15} a_{23} - \varepsilon_{22} (a_{11} - a_{22}) \\ c &= \varepsilon_{31} (a_{11} + a_{22}) + \varepsilon_{33} a_{33}. \end{aligned}$$

Diese Gleichungen sind durch die gemeinschaftliche Untersuchung, welche von Voigt und mir am Turmalin ausgeführt worden ist¹⁾, bestätigt worden. Es haben sich dabei die folgenden Werthe für die piëzoelektrischen Constanten ergeben:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{15} &= -7,28 \times 10^4, \quad \varepsilon_{31} = -3,03 \times 10^4, \quad \varepsilon_{33} = -9,35 \times 10^4, \\ \varepsilon_{22} &= +0,49 \times 10^4. \end{aligned}$$

Die Constante ε_{22} ist relativ klein; im Sinne unserer Theorie würde diess dadurch zu erklären sein, dass sie von einem Polsystem höherer Ordnung abhängt, dessen Potential durch eine Kugelfunktion von der Ordnung — 4 gegeben wird. Dagegen hängen die Constanten ε_{15} , ε_{31} und ε_{33} von einem einaxigen System ab, dessen Potential von der Ordnung — 2 ist.

15. Sphenoidisch-tetartoëdrische Gruppe.
Combination der Polsysteme EI und EII.

Die Vereinigung der für die Gruppe 12 gegebenen Formeln mit den im Vorhergehenden für das Polsystem EII aufgestellten giebt:

1) E. Riecke und W. Voigt, die piëzoelektrischen Constanten des Quarzes und Turmalins. Ann. d. Phys. u. Chem. 1892 Bd. 45 p. 323.

$$\begin{aligned} a &= \varepsilon_{11}(a_{11}-a_{22}) - 2\varepsilon_{22}a_{12} \\ b &= -2\varepsilon_{11}a_{12} - \varepsilon_{22}(a_{11}-a_{22}). \end{aligned}$$

16. Erste hemimorph-tetartoëdrische Gruppe.

Combination der Polsysteme Γ und H.

Die Vereinigung der Formeln der 11ten und 13ten Gruppe liefert:

$$a = 2\varepsilon_{15}a_{31} + 2\varepsilon_{14}a_{23}, \quad b = 2\varepsilon_{15}a_{23} - 2\varepsilon_{14}a_{31}, \quad c = \varepsilon_{31}(a_{11} + a_{22}) + \varepsilon_{33}a_{33}.$$

17. Trapezoëdrisch tetartoëdrische Gruppe.

Combination der Polsysteme EI und H.

Die Verbindung der den Gruppen 12 und 13 zugehörenden Formeln giebt:

$$\begin{aligned} a &= \varepsilon_{11}(a_{11}-a_{22}) + 2\varepsilon_{14}a_{23} \\ b &= -2\varepsilon_{11}a_{12} - 2\varepsilon_{14}a_{31} \\ c &= 0. \end{aligned}$$

18. Ogdoëdrische Gruppe.

Combination der Polsysteme Γ , EI, EII und H.

Wir erhalten die entsprechenden Formeln, indem wir die für die Gruppen 15 und 16 gefundenen addiren. Es wird:

$$\begin{aligned} a &= 2\varepsilon_{15}a_{31} + \varepsilon_{11}(a_{11}-a_{22}) - 2\varepsilon_{22}a_{12} + 2\varepsilon_{14}a_{23} \\ b &= 2\varepsilon_{15}a_{23} - 2\varepsilon_{11}a_{12} - \varepsilon_{22}(a_{11}-a_{22}) - 2\varepsilon_{14}a_{31} \\ c &= \varepsilon_{31}(a_{11} + a_{22}) + \varepsilon_{33}a_{33}. \end{aligned}$$

VI. Reguläres System.

19 u. 20. Tetraëdrisch-hemiëdrische Gruppe und Tetartoëdrische Gruppe.

Polssystem ΔI .Wird in den Formeln der 7ten Gruppe x mit z gleichwerthig und x gleich Null, so ergibt sich

$$2\varepsilon_{14} = 2\Delta \cdot \sum 6 \frac{x_1^3}{r_1^7} - 7 \frac{x_1^4}{r_1^9} - 63 \frac{x_1^2 y_1^3 z_1^2}{r_1^{11}} = 2\varepsilon_{36}$$

und

$$a = 2\varepsilon_{14}a_{22}, \quad b = 2\varepsilon_{14}a_{31}, \quad c = 2\varepsilon_{14}a_{12}.$$

21. Plagiëdrisch-hemiëdrische Gruppe.

Wir entsprechen den Symmetrieverhältnissen dieser Gruppe, wenn wir das ditetragonale Polsystem in dreifacher Orientirung mit den Molekeln des Krystalls verbinden, so dass die vierzählige Symmetrieaxe des ersten Systemes mit der x -Axe, des zweiten mit der y -Axe, des dritten mit der z -Axe zusammenfällt.

Die Componenten der entsprechenden elektrischen Kräfte sind:

$$\begin{array}{lll} H_x = 2\varepsilon'_{14} a_{31} & Z_x = -2\varepsilon'_{14} a_{12} \\ \bar{E}_y = -2\varepsilon'_{14} a_{23} & Z_y = 2\varepsilon'_{14} a_{12} \\ \bar{E}_z = 2\varepsilon'_{14} a_{23} & H_z = -2\varepsilon'_{14} a_{31}. \end{array}$$

Hier sind durch die angehängten Indices x, y, z die Richtungen der Symmetrieachsen angedeutet. Bei der Combination der 3 Polsysteme zerstören sich die elektrischen Wirkungen wechselseitig und es können daher in dieser Gruppe auch keine piëzoelektrischen Wirkungen auftreten.

Setzt man in den im Vorhergehenden entwickelten Formeln

$$a_{11} = x, \quad a_{22} = y, \quad a_{33} = z, \quad 2a_{23} = y, \quad 2a_{31} = z, \quad 2a_{12} = x.$$

so werden sie mit den von Voigt gegebenen identisch.

Erläuterungen zu den Figurentafeln.

Bei einem Theil der Figuren ist angenommen, dass die Ebene xy beziehungsweise ξ, η um eine horizontale, den Winkel der beiden Axen halbirende, gerade Linie ein wenig gedreht worden ist. In der so erhaltenen Lage sind die Punktsysteme auf die Horizontalebene projicirt. Es gilt dies von den folgenden Figuren: Taf. I, Fig. 1, 2, 5, 6, Taf. II, Fig. 1, 2, 3, Taf. III, Fig. 1 und 3. Die übrigen Figuren der Tafeln I, II und III liegen unmittelbar in der Ebene xy , die Figuren der Tafeln IV und V sind Projektionen auf die xy -Ebene.

Tafel I.

- Fig. 1. Tetraëdrisches Polsystem in der ersten Hauptlage, ΔI .
 Fig. 2. " " " zweiten " ΔII .
 Fig. 3. Trigonales " " " " EII .
 Fig. 4. " " " ersten " EI .
 Fig. 5. Ditetragonales Polsystem, Θ .
 Fig. 6. Dihexagonales Polsystem, H .

Tafel II.

- Fig. 1. Quadratisches System; sphenoidisch-hemiëdrische Gruppe, ΔI .
 Fig. 2. " " ; hemimorph-tetartoëdrische " Γ, Θ .
 Fig. 3. " " ; sphenoidisch-tetartoëdrische " $\Delta I, \Delta II$.
 Fig. 4. Hexagonales " ; sphenoidisch-hemiëdrische " EI .

Tafel III.

- Fig. 1. Hexagonales System; zweite hemimorph-tetartoëdrische Gruppe, Γ, EII .
 Fig. 2. " " ; sphenoidisch-tetartoëdrische Gruppe, EI, EII .
 Fig. 3. " " ; erste hemimorph-tetartoëdrische Gruppe, Γ, H .

Tafel IV.

Hexagonales System; trapezoëdrisch-tetartoëdrische Gruppe, EI, H .

Tafel V.

Hexagonales System; ogdoëdrische Gruppe, Γ, EI, EII, H .

Fig. 1.

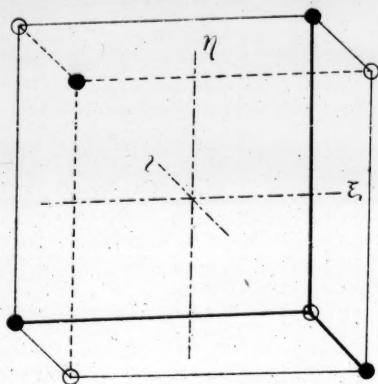


Fig. 2.

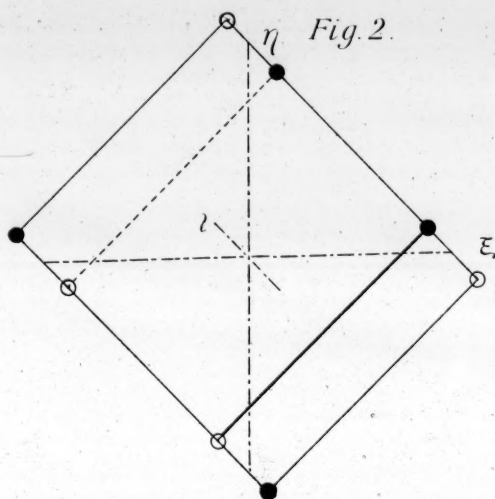


Fig. 3.

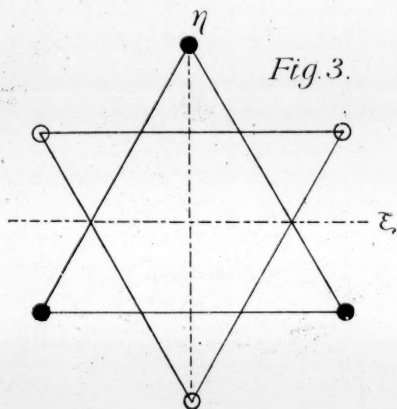


Fig. 4.

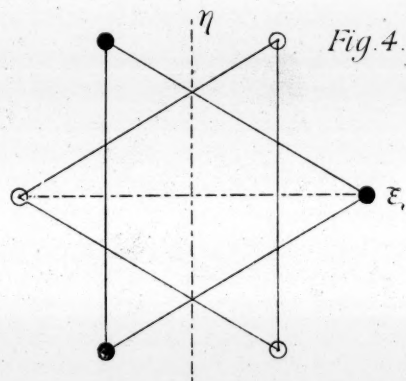


Fig. 5.

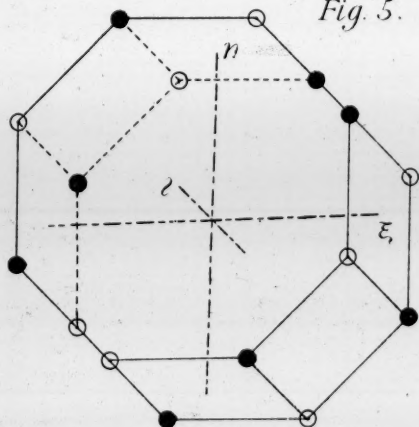
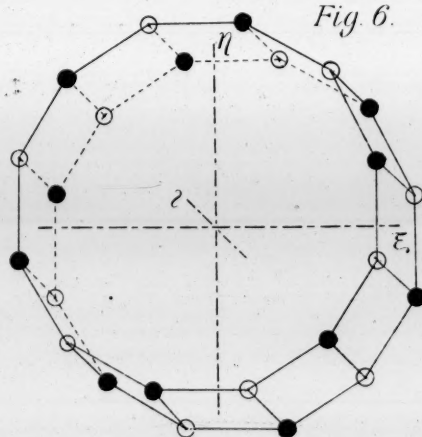


Fig. 6.



Lith. Anst. v. Wernersche Buchdruck.



Fig. 1.

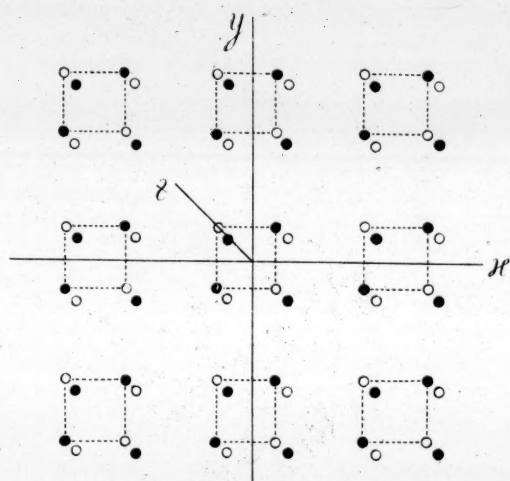


Fig. 2.

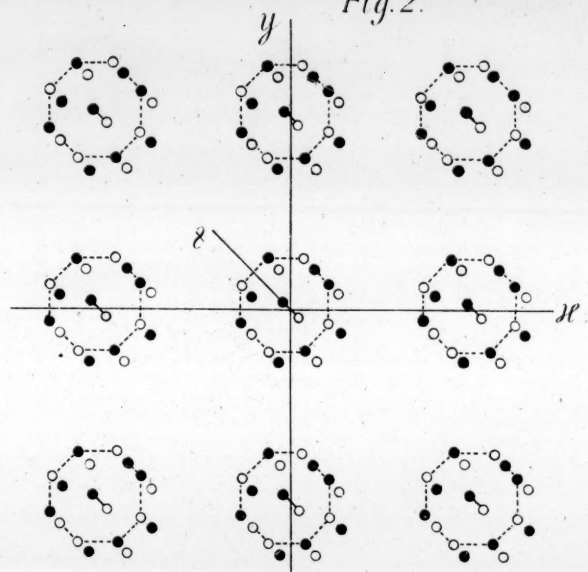


Fig. 3.

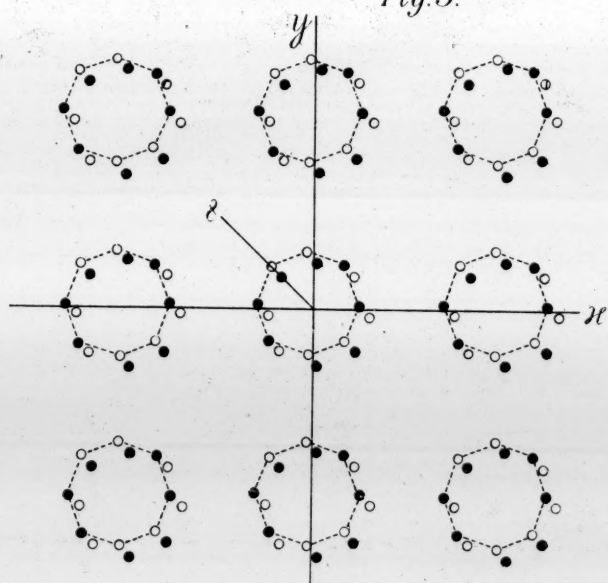
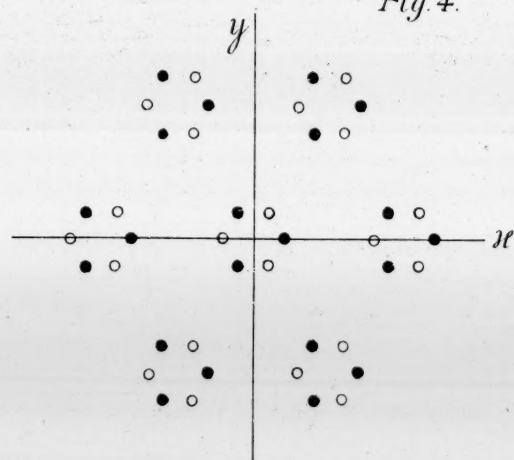
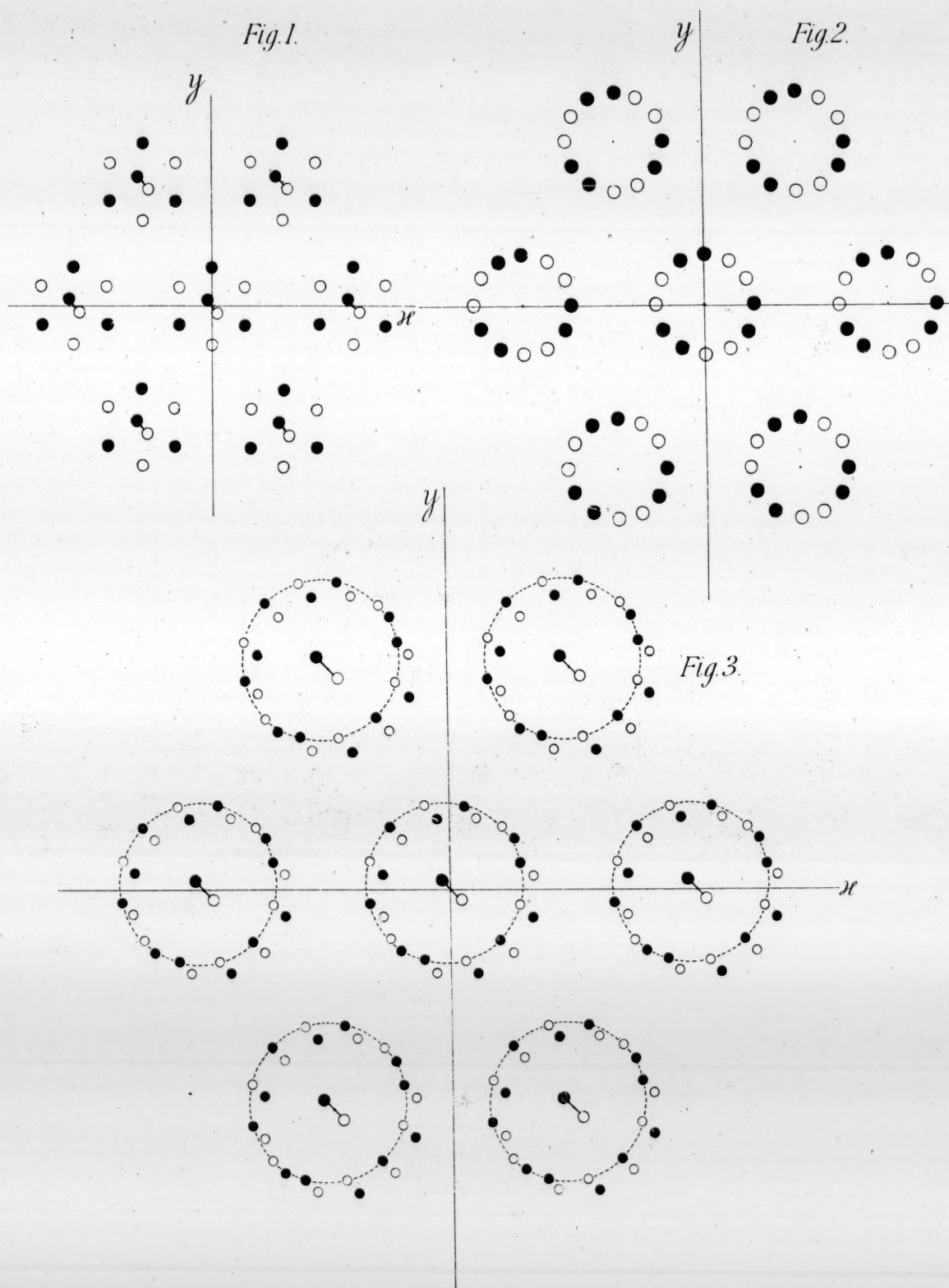


Fig. 4.

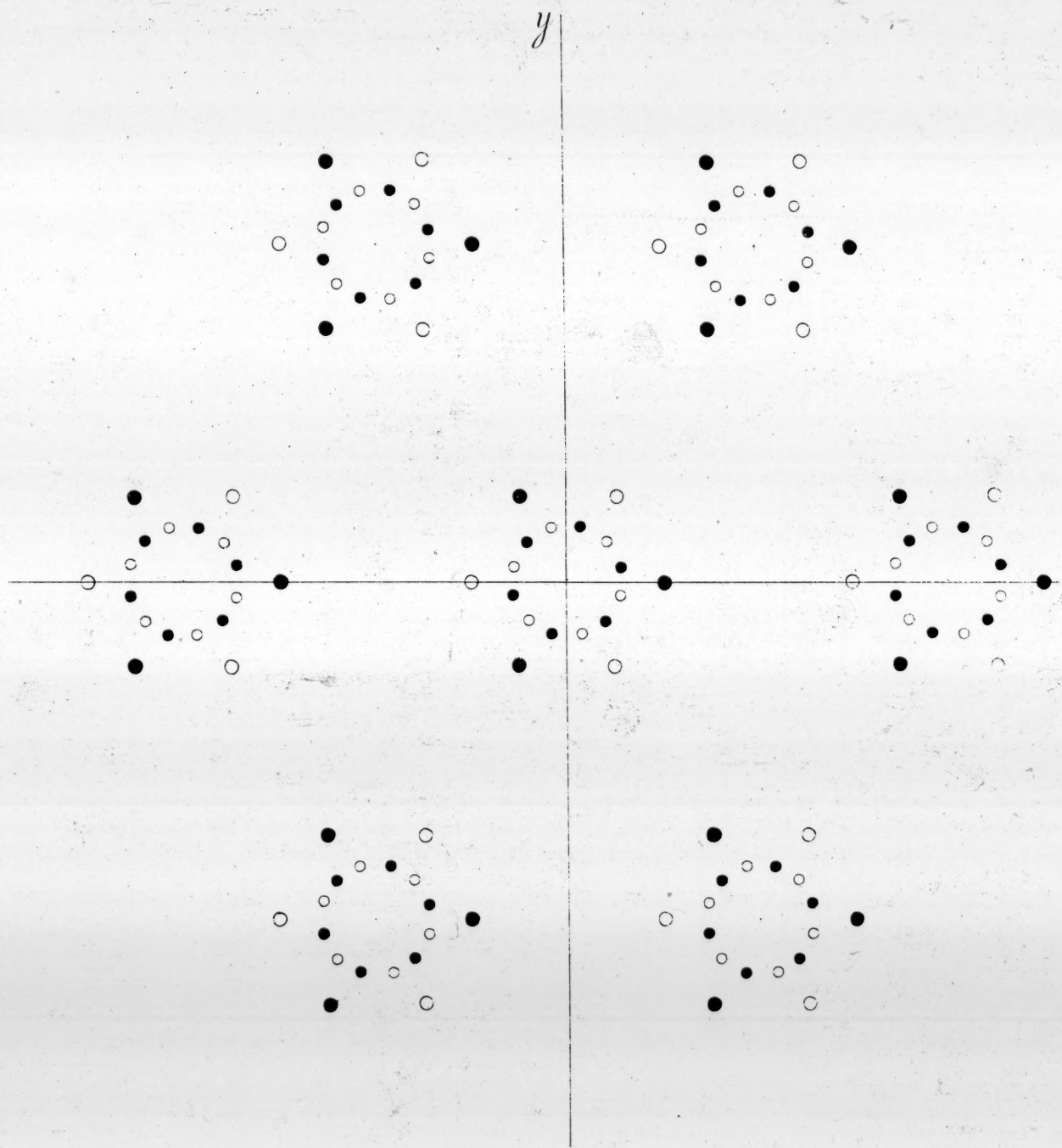




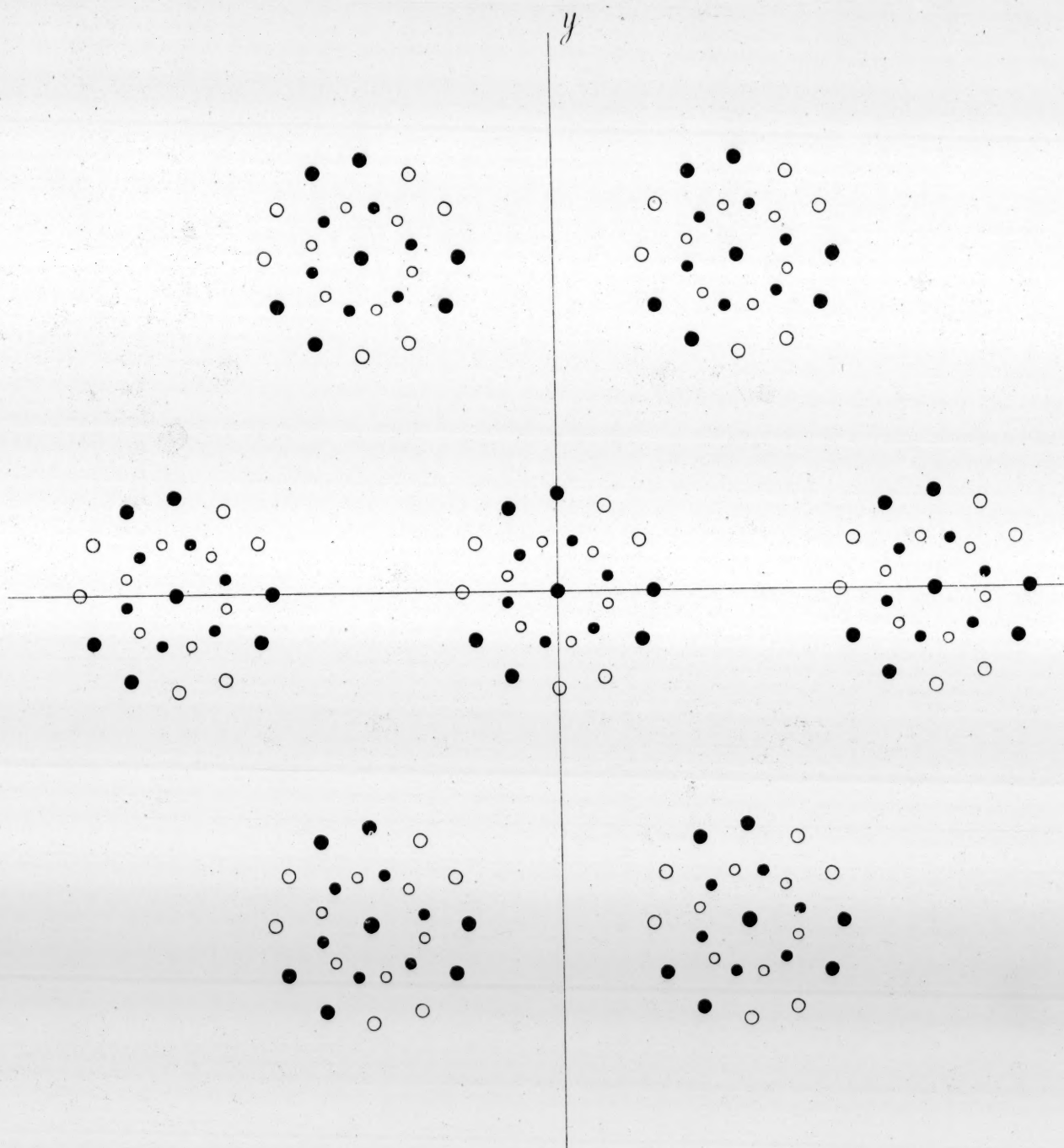


Lith Anst v Werner & Winter, Fran









Lith. Anst. v. Werner & Winterhagen



Wilhelm Weber

(geb. 24. October 1804, gest. 23. Juni 1891).

Rede

gehalten in der öffentlichen Sitzung der K. Gesellschaft der Wissenschaften
am 5. December 1891

von

Eduard Riecke.

Göttingen,
Dieterichsche Verlags-Buchhandlung.
1892.

Wenn wir heute versammelt sind, um das Andenken an Wilhelm Weber, der durch 6 Jahrzehnte unserer Gesellschaft angehört hat, zu ehren, so fühlen wir, dass mit ihm eine Zeit hinabgesunken ist, wie sie für unsere Gesellschaft und unsere Hochschule wohl nicht ein zweites Mal erscheinen wird. Denn bei dem Namen Weber denken wir mit an den Mann, welcher den jüngeren Genossen nach Göttingen gezogen hat, an Gauss, der ein wahrer König die Gebiete der Mathematik, der Astronomie, der Physik so bebaut hat, dass noch heute die Kärner die von ihm gebrochenen Steine nicht aufzuräumen vermochten. Wir denken an Wöhler, welcher zuerst aus unorganischen Stoffen einen animalischen Stoff zusammengesetzt und für die Entwicklung der physiologischen Chemie die Bahn frei gemacht hat. Das von diesen Namen ausgehende Licht wird noch in den fernsten Zeiten auf unserer Hochschule ruhen; sie stellen Göttingen mit in die erste Reihe der Stätten, von welchen die Entwicklung der Naturwissenschaften in unserem Jahrhundert ihren Ausgang nahm. Die bevorzugte Stellung, der wir uns erfreuten, ist höheren Zielen zum Opfer gefallen; aber der Gedanke an die Vergangenheit wird lebendig bleiben und die Berührung mit dem Boden, auf welchem wir stehen, wird uns stählen, nach dem Maasse der uns verliehenen Kraft an der Förderung der Wissenschaft zu arbeiten. In diesem Sinne möchte ich von Wilhelm Weber sprechen, einem Manne, welchem die ganze wissenschaftliche Welt bewundernde Verehrung, alle, welche ihm näher traten, eine innige Zuneigung gemidmet haben.

Wilhelm Weber war geboren in Wittenberg am 24. Oktober 1804 als Sohn des dortigen Professors der Theologie Michael Weber.

Er war das fünfte unter 7 heranwachsenden Geschwistern. Seine Kindheit fiel in eine Zeit der tiefsten Demüthigung unseres Vaterlandes, er sah seine Heimathstadt in den Händen der Franzosen und erlebte ihre Belagerung durch das preussische Armeekorps des Generals von Bülow. Die in die Stadt geschleuderten Kugeln entzündeten einen Brand, welchem auch das väterliche Haus zum Raube wurde; die Familie Weber flüchtete nach dem benachbarten Orte Schmiedeberg und dort drang der Donner der Geschütze von der Leipziger Schlacht zu dem Ohr des Knaben. Im Jahr 1815 wurde die Wittenberger Universität mit Halle vereinigt und die Familie Weber siedelte nach dem letzteren über. Wilhelm Weber besuchte dort die Unterrichtsanstalten des Waisenhauses, später die Universität. Von einem Einfluss seiner Lehrer auf seine Entwicklung ist nichts bekannt; er selbst erwähnt, dass in Halle nur wenig Vorlesungen gehalten worden seien, welche für ihn von Bedeutung gewesen wären. Der Fall, dass in einem theologischen Hause drei Brüder dem Studium der Naturwissenschaften sich widmen, dürfte ein seltener sein und die Frage liegt nahe, wie die naturwissenschaftlichen Neigungen in das Haus kamen, in welchem der Vater wesentlich theologisch-philologischen Interessen zugewandt war. Zunächst wird hier der Umstand anzuführen sein, dass die Webersche Familie in Wittenberg in dem Hause eines ihr befreundeten Professors der Naturlehre, Langguth, wohnte, dessen naturwissenschaftliche Sammlungen in der damaligen Zeit eine gewisse Berühmtheit besaßen. Ausserdem aber wohnte in demselben Hause als ein Jugendfreund des Hausherrn Chladni, der Entdecker der Klangfiguren, der erste Erforscher der auf die Erde niedergefallenen meteorischen Massen. Dieser gehörte in Wittenberg zu dem vielfach angeregten Kreise, welchen namentlich die lebhafte und begabte Mutter an das Webersche Haus zu fesseln wusste. Wir dürfen wohl annehmen, dass Chladni, welcher auch in Halle ein gern gesehener Gast des Weberschen Hauses blieb, die Lust zu physikalischen Versuchen zuerst bei dem älteren Bruder Ernst Heinrich erweckte. Dieser aber erkannte früh die ungewöhnliche Begabung des um 10 Jahre jüngeren Bruders Wilhelm und war,

wie Weber selbst berichtet, bis zu der Promotion fast sein einziger Lehrer in dem Felde der Naturwissenschaften. Daher hat Wilhelm Weber für ihn sein ganzes Leben hindurch nicht nur die innige Liebe des Bruders, sondern auch eine Pietät empfunden, welche dem Lehrer und dem fast väterlichen Freunde galt. Während Wilhelm's letzter Studienjahre beschäftigten sich die beiden Brüder mit Experimentaluntersuchungen, deren Ergebnisse in dem Werke »die Wellenlehre auf Experimente gegründet« veröffentlicht worden sind. Im Jahre 1826 erwarb sich Weber mit einer Dissertation »Ueber die Wirksamkeit der Zungen in den Orgelpfeifen« die Doktorwürde, im Jahre darauf habilitirte er sich in Halle mit einer Schrift »Ueber die Gesetze der Schwingungen zweier Körper, welche so mit einander verbunden sind, dass sie nur gleichzeitig und gleichmässig schwingen können«. Eine ausserordentliche Professur in Halle wurde ihm 1828 verliehen. Im Herbst dieses Jahres machte er sich zu Fusse von Halle auf den Weg, um die Naturforscherversammlung in Berlin zu besuchen; denn der erste Gehalt, welchen der junge Professor bezogen hatte, genügte eben um den Beitrag zur Wittwenkasse zu decken und im Uebrigen war die Webersche Familie gewohnt, sich einzuschränken, da das Vermögen in den Stürmen des Krieges verloren gegangen war. Der Aufenthalt in Berlin wurde für Weber entscheidend; denn dort zog er durch einen wohlgeordneten und gutgehaltenen Vortrag über die Compensation der Orgelpfeifen die Aufmerksamkeit von Gauss auf sich und als im Jahr 1830 durch den Tod von Tobias Mayer die ordentliche Professur für Physik in Göttingen erledigt wurde, schlug ihn Gauss neben Bohnenberger und Gerling zur Neubesetzung des Lehrstuhles vor, indem er insbesondere die grössere Genialität in den für die K. Gesellschaft der Wissenschaften zu erwartenden Arbeiten als ein wichtiges Moment zu Webers Gunsten hervorhob. Im Jahr 1837 wurde Wilhelm Weber als einer der Göttinger Sieben seines Amtes entsetzt; Gauss und Alexander von Humboldt versuchten, seine Rehabilitirung in Göttingen zu bewirken, allein die in dieser Absicht unternommenen Schritte scheiterten an der Erklärung Webers, sein Schicksal in dieser Sache nicht von dem seiner Genossen

trennen zu wollen. Doch wurde Weber nicht exilirt und durch den Gehalt, welchen er von dem zu der Unterstützung der Sieben gegründeten Vereine bezog, wurde es ihm, der immer mit Wenigem zufrieden war, ermöglicht, zunächst als Privatmann in Göttingen zu bleiben. Er hat aber die ihm überwiesenen Summen später zurückerstattet und als eine Stiftung zu wissenschaftlichen Zwecken der Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften übergeben. Was ihn an Göttingen band, war der Wunsch, in der Nähe von Gauss zu bleiben und dieser bewog ihn noch im Jahr 1841 eine ihm angebotene Professur an der polytechnischen Schule in Dresden abzulehnen. Im Jahr darauf aber wurde er an Fechners Stelle, welcher schwer leidend von der Professur der Physik zurückgetreten war, nach Leipzig berufen und diesmal folgte er dem Rufe, denn er wollte nicht länger der Einzige sein, welcher die Fortzahlung des bisherigen Gehaltes von dem Leipziger Vereine annahm. Auch fand er in Leipzig die ihm so eng verbundenen Brüder Ernst Heinrich und Eduard wieder, und fand in dem Zusammenleben mit diesen einen Ersatz für den Umgang mit Gauss. Als aber die Wendung der Zeiten die Rückberufung der vertriebenen Professoren nach Göttingen herbeiführte, da zögerte er nicht, die Bande, welche ihn in Leipzig fesselten, zu lösen und auf den alten Lehrstuhl zurückzukehren.

Versuchen wir nun, von den wissenschaftlichen Leistungen Wilhelm Webers ein Bild zu gewinnen. Wir beginnen mit der schon erwähnten Untersuchung über die Wellenbewegung; der Anlass zu derselben war ein zufälliger; der eine der beiden Brüder goss eines Tages Quecksilber, um es zu reinigen, durch einen Papiertrichter aus einer Flasche in die andere; er beobachtete dabei auf der Oberfläche des Quecksilbers in dieser zweiten Flasche höchst regelmässige, aber verwickelte Figuren, welche durch das Einlaufen des Quecksilbers erzeugt wurden und er erkannte dieselben als eine Wirkung der immer an denselben Stellen regelmässig sich durchkreuzenden Wellen. Zu der Zeit als die Brüder Weber ihre Untersuchungen begannen, hatte die Wellenlehre eine hervorragende Bedeutung gewonnen durch die Erkenntniss,

dass die Erscheinungen des Lichtes auf Wellenbewegungen in einem den ganzen Weltraum durchdringenden elastischen Stoffe, dem Aether, beruhen. Es hatte sich eine bis aufs Feinste ausgearbeitete Theorie der in einem solchen Medium fortschreitenden Wellen entwickelt, welche mit den Erscheinungen der Optik in vollkommener Uebereinstimmung sich befand. In Gegensatz hierzu wusste man nur wenig von den Wellen, welche wir an der Oberfläche eines Teiches durch einen hineingeworfenen Stein erzeugen und ebenso war die Kenntniss der in der Luft sich ausbreitenden Wellen, auf welchen die Empfindungen des Schalles und der Töne beruhen, in vielen Beziehungen lückenhaft. Diese Lücken auszufüllen und der experimentellen Forschung wieder einen gewissen Vorsprung vor der Theorie zu verschaffen, war das Ziel der von den Brüdern Weber unternommenen Arbeit. Die »Wellenlehre auf Experimente gegründet« wird stets eines der fundamentalen Werke der physikalischen Forschung bleiben, ausgezeichnet durch eine Fülle der feinsten und eigenthümlichsten Beobachtungen, durch die klassische Einfachheit der experimentellen Hilfsmittel, die sinnreichen und exakten Methoden der Messung, wie durch die reizvolle Darstellung, durch welche der Leser zu lebendiger Antheilnahme an der Arbeit der beiden Forscher mit fortgerissen wird. Wir sehen die Brüder an ihrer Wellenrinne, wie der eine die in einer Glasröhre aufgesaugte Flüssigkeitssäule in die Rinne zurückfallen lässt und so die Welle erzeugt, während der andere mit der Uhr die Geschwindigkeit ihres Fortschreitens bestimmt; wie sie auf einer rasch in die Rinne getauchten Schiefertafel das Bild der Welle sich abzeichnen lassen und mit dem Mikroskop die Bahnen verfolgen, in welchen die in dem Wasser suspendirten Theilchen auf und nieder, hin und her sich bewegen. Mit grosser Sorgfalt haben die Verfasser auch die Thatsachen gesammelt, welche sich auf die Besänftigung der Wellen durch eine dünne auf der Oberfläche des Wassers ausgebreitete Oelschicht beziehen, und durch eigene Beobachtungen vermehrt; im Interesse der Schifffahrt fordern sie zu einer Wiederholung der Versuche in grösserem Maassstabe auf, welche Franklin zur Mässigung der Meeresbrandung ohne

Erfolg unternommen hatte; durch zahlreiche eigene Versuche haben sie unsere Kenntniss von der Ausbreitung einer Flüssigkeit an der Oberfläche einer anderen wesentlich erweitert.

Durch die bei der Ausarbeitung der Wellenlehre gemachten Wahrnehmungen wurde Weber auf ein Problem geführt, welchem er seine Dissertation, seine Habilitationsschrift und eine Reihe von Aufsätzen in den Annalen der Physik gewidmet hat. Der von einem schwingenden Körper, etwa einer Violinsaite oder einer Orgelpfeife erzeugte Ton ist unter Umständen ein äusserst feines Reagenz auf seine physikalische Beschaffenheit. So werden Saiten durch Erwärmung oder Abkühlung, durch veränderte Feuchtigkeitsverhältnisse verstimmt und man kann aus den Aenderungen des Tones auf die Veränderungen schliessen, welche in jenen äusseren Verhältnissen eingetreten sind. So oft man aber die Tonhöhe brauchen will, um aus derselben einen Schluss auf die Beschaffenheit eines Körpers zu ziehen, muss man in der Lage sein, den von ihm erzeugten Ton mit einem absolut unveränderlichen Normalton zu vergleichen. Nun ist es aber keineswegs leicht, einen Körper herzustellen, dessen Ton immer dieselbe unveränderliche Höhe behält. Der Ton einer Stimmgabel zeigt sich bei genauerer Untersuchung etwas tiefer, wenn die Gabel stark, etwas höher, wenn sie leicht angeschlagen wird. Umgekehrt ist der Ton einer Orgelpfeife höher, wenn man sie stark, tiefer, wenn man sie schwach anbläst. Dieses eigenthümliche Verhältniss hat Weber benutzt, um ein Instrument zu konstruiren, welches bei schwacher und starker Erregung denselben Ton giebt. Dasselbe besteht aus der Combination einer schwingenden Metallplatte oder Zunge mit einer Orgelpfeife; hierbei kann weder die Zunge noch die Orgelpfeife diejenige Schwingung ausführen, welche jeder für sich genommen natürlich sein würde; der eine der beiden mit einander schwingenden Körper muss seine Schwingungen denen des anderen anpassen, so dass dann beide in demselben Takte schwingen. Weber richtet nun die Sache so ein, dass der Ton der Pfeife durch die mitschwingende Platte um eben so viel erhöht wird, als umgekehrt der Ton der Platte durch die mitschwingende Luftsäule vertieft. Dieses

Verhältniss bleibt dann bestehen, auch wenn durch stärkeres Anblasen Zunge und Pfeife in Schwingungen von grösserer Weite versetzt werden, der von einer solchen, »kompensirten Pfeife« erzeugte Ton behält seine Höhe unabhängig von der Stärke der Erregung.

Wenn die Wellenlehre ein Denkmal der innigen geistigen Gemeinschaft bildet, welche Wilhelm Weber mit dem älteren Bruder Ernst Heinrich verband, so entsprang einer gleichartigen Beziehung zu dem jüngeren Bruder Eduard die »Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge«, in welcher die Methoden der physikalischen Forschung in mustergültiger Weise auf ein physiologisches Problem in Anwendung gebracht wurden. Den Reiz der gemeinsamen Arbeit schildern die Verfasser in der Vorrede mit den folgenden charakteristischen Worten: »Wenn wir aber auch überzeugt sind, dass die Wahl unseres Gegenstandes keiner Vertheidigung bedarf, so wollen wir doch den wahren Grund nicht verschweigen, der uns besonders getrieben hat, diesen Gegenstand lange Zeit mit vereinten Kräften beharrlich zu verfolgen. Es war die Freude, die wir in einer gemeinsamen Beschäftigung fanden, und zwar in einer Beschäftigung, zu welcher jeder von uns eigenthümliche Kräfte und Hilfsmittel mitbrachte, und die von dem anderen, weil sie ihm fehlten, um so höher angeschlagen und geschätzt wurden. Der Mensch ist nie fähiger und beharrlicher bei wissenschaftlicher Forschung, als bei solcher wechselseitiger Theilnahme und Anregung, die nicht erst nach vollendeter Arbeit, sondern während ihres ganzen Verlaufes stattfindet«.

Die Mechanik der Gehwerkzeuge gehört schon der ersten Göttinger Periode Webers an; wesentlich bestimmt aber wurde seine wissenschaftliche Thätigkeit in dieser durch die nahen Beziehungen zu Gauss. Hatte ihm doch vor Allem der Gewinn, welchen er sich von diesen versprach, die Göttinger Professur so wünschenswerth gemacht. Gauss hatte eine allgemeine Theorie des Erdmagnetismus entworfen, durch welche für alle Arbeiten, welche auf die Erforschung dieser räthselvollen Kraft gerichtet waren, der sichere Boden bereitet wurde. Für die weitere Verfolgung der neu eröffneten Bahn gewann er in Weber

einen Genossen, welcher die gegebene Anregung aufzunehmen und in selbständiger und bedeutender Weise weiter zu entwickeln verstand. An der Einrichtung des magnetischen Vereins, welcher eine über einen weiten Kreis zerstreute Zahl von Beobachtern zu gemeinsamer planmässiger Arbeit verband, an der Konstruktion von Instrumenten zur Messung der magnetischen Kräfte, der Entwicklung neuer Methoden der Beobachtung, der Redaktion der von dem Verein herausgegebenen Zeitschrift, an der zusammenfassenden Darstellung der Resultate aus den Beobachtungen des Vereins hat Weber einen hervorragenden Antheil genommen. Wir verdanken ihm ausserdem einen Atlas des Erdmagnetismus, welcher die aus der allgemeinen Theorie von Gauss fliessenden Folgerungen durch eine grosse Zahl magnetischer Karten zur unmittelbaren Anschauung bringt.

Den gemeinsamen Untersuchungen von Gauss und Weber verdanken wir eine Einrichtung, welche in der Geschichte der Telegraphie Epoche zu machen bestimmt war. Sie bestand in einer galvanischen Kette zwischen der Sternwarte und dem physikalischen Kabinet durch Drähte in der Luft über die Häuser weg oben zum Johannisthurm und so wieder hinab gezogen; die ganze Drahtlänge betrug 8000'; an beiden Enden war sie mit Multiplikatoradrähten verbunden, welche um einpfündige nach den Einrichtungen von Gauss aufgehängte Magnetstäbe geführt waren. Die grossartige Einrichtung, deren praktische Ausführung das Verdienst Webers ist, diente zu galvanischen Untersuchungen, sie bewies aber ausserdem ganz unmittelbar die Ausführbarkeit eines elektromagnetischen Telegraphen und gewährte in der That Jahre hindurch einen bequemen telegraphischen Verkehr, wie er für korrespondirende Messungen auf der Sternwarte und dem physikalischen Institute von grossem Nutzen war. Durch die von Gauss und Weber hergestellte Einrichtung wurde das Problem der elektrischen Telegraphie zum ersten Mal in einer sicheren und den nächsten Bedürfnissen genügenden Weise gelöst. Die beiden Forscher erkannten wohl, dass in ihrer Erfindung der Keim zu einer Entwicklung lag, vor der nach dem Ausdrucke von Gauss die Phantasie fast erschrickt, allein sie begnügten sich auch mit

Rücksicht auf die kärgliche Dotation ihrer Institute, ihren besonderen Zwecken genügt zu haben; die weitere Ausbeutung des Gedankens für die Zwecke des Weltverkehrs überliessen sie Anderen und so hat Steinhilf von Göttingen aus die Anregung zu den Arbeiten erhalten, durch welche er die Entwicklung der elektrischen Telegraphie so sehr gefördert hat. Es ist natürlich, dass die populäre Werthschätzung und der helle Klang, dessen sich Webers Namen in weitem Kreise erfreut, mit der Erfindung des Telegraphen verbunden ist; war doch Weber der einzige Ueberlebende aus jener denkwürdigen Zeit! So hoch nun das Verdienst zu schätzen ist, welches in der erstmaligen gelungenen Ausführung eines Gedankens liegt, an dessen Realisirung eine Reihe hervorragender Physiker vergeblich sich versucht hatte, so ist doch die Erfindung des Telegraphen nicht Webers eigenthümlichstes Werk; vielmehr legen die aus jenen Zeiten erhaltenen Nachrichten die Vermuthung nahe, dass die ursprünglich bewegenden Gedanken auf der Seite von Gauss zu suchen sind, während das Verdienst der praktischen Ausführung hauptsächlich Weber zukommt.

Bei der Einrichtung des Telegraphen machten Weber und Gauss eine sinnreiche Anwendung von den Gesetzen der Magnetinduktion, welche Faraday kurz zuvor gefunden hatte. Webers Blick wurde so auf die Entdeckungen des grossen britischen Forschers gelenkt und die Zeugen einer anhaltenden Beschäftigung mit den neuen Erscheinungen finden wir in mehreren Abhandlungen, welche er in den »Resultaten aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins« niedergelegt hat. Unter den Gegenständen, mit welchen sich diese beschäftigen, möge die Verwendung der durch den Erdmagnetismus inducirten Ströme zur Messung der Inklination hervorgehoben werden. Der zu diesem Zweck konstruirte Erdinduktor ist später für die absoluten Widerstandsmessungen von fundamentaler Bedeutung geworden. Das Princip, Elemente des Erdmagnetismus durch galvanische Beobachtungen zu bestimmen, hat Weber auch auf die Messung der horizontalen Intensität in Anwendung gebracht. Von den magnetischen Arbeiten, welche den Hauptgegenstand seiner Thätigkeit seit seiner Anstellung in Göttingen gebildet

hatten, wurde Weber unvermerkt hinübergeführt zu dem Gebiet, auf welchem sich sein Genius in der freiesten und eigenthümlichsten Weise entfalten sollte, der Elektrodynamik. Mit seiner Uebersiedlung nach Leipzig beginnt die Reihe der Abhandlungen über elektrodynamische Maassbestimmungen, welche das Hauptwerk seines Lebens und ein für alle Zeit klassisches Denkmal seines Geistes bilden. Sofern in diesen Arbeiten eine Theorie entwickelt wird, welche das ganze Gebiet der damals bekannten elektrischen Erscheinungen umfasst, bilden sie die Vollendung einer grossen wissenschaftlichen Entwicklung, welche in ihren Anfängen auf Newton zurückgeht. Wollen wir in diesem Zusammenhange die Bedeutung von Webers elektrodynamischer Theorie verstehen, so müssen wir uns zunächst die wesentlichen Züge der früheren Entwicklung ins Gedächtniss rufen.

Schon Kepler hatte den Gedanken gefasst, dass die Planeten durch irgend eine von der Sonne ausgeübte Kraft in ihrer Bahn erhalten würden; er vergleicht dieselbe mit der Anziehung des Magnets auf das Eisen, er vermuthet, dass sie mit der Entfernung ebenso abnehme, wie die Wirkungen des Lichts. Von solchen vagen Vermuthungen bis zu der Newtonschen Theorie der Gravitation war aber noch ein weiter Weg zurückzulegen. Erst musste eine Theorie der Bewegung, dann eine mathematische Methode geschaffen werden, um aus den kleinen Aenderungen, welche eine gegebene Geschwindigkeit in einer grossen Zahl von auf einanderfolgenden Zeittheilchen erleidet, die resultirende Bewegung zu bestimmen. Die Schöpfung der Dynamik ist das Werk Galileis, die Fluxions- oder Differentialrechnung verdanken wir Newton und Leibnitz. Nun aber gelang Newton der grosse Wurf. In einer strengen mathematischen Schlussfolge entwickelte er die Keplerschen Gesetze aus der Annahme, dass die Sonne auf die Planeten eine Kraft ausübe, welche dem Quadrate der Entfernung umgekehrt proportional ist, er zeigte, dass diese Kraft identisch ist mit der Schwere, welche den Fall eines Steines an der Oberfläche der Erde verursacht. So ward Newton zum Begründer einer Mechanik des Himmels, welche noch heute als das unerreichte Vorbild einer mathematisch-physikali-

schen Theorie sich darstellt; dieselbe giebt nicht bloß die grossen Züge der Erscheinungen wieder, sie geht vielmehr den Thatsachen bis in die feinsten Einzelheiten nach und jeder Fortschritt der Beobachtung war immer nur eine neue Probe für die Vollkommenheit der Theorie. Die Grundlage der Newtonschen Lehre aber war gebildet durch eine Annahme, welche seinen in der Kartesianischen Anschauung befangenen Zeitgenossen höchst befremdlich war, welche Newton selbst für nicht viel mehr als eine mathematische Fiktion zu halten schien, welche aber seinen Schülern bald in ein unanfechtbares Dogma sich verwandelte, die Annahme einer unmittelbaren Wirkung in die Ferne ebenso zwischen den Körpern des Weltalls, wie zwischen der Erde und den auf ihr befindlichen Körpern oder endlich diesen letzteren selbst.

Die Frage nach der Natur der Wirkungen, welche wir in der physischen Welt beobachten, ob unmittelbare Fernwirkung oder Vermittlung durch Druck und Stoss steht nun in enger Beziehung zu einem Gegensatz der Ansichten über die Beschaffenheit der Materie, welchen wir bis zu Demokrit und Aristoteles hinauf durch die Geschichte der Physik verfolgen. Die eine Ansicht nimmt an, dass die Materie den Raum stetig erfülle; die andere setzt die Materie aus kleinen Theilchen, den Molekeln und Atomen, zusammen, und denkt sich diese durch leere Räume von einander getrennt. Man sieht, wie sehr die Vorstellung von einer unmittelbaren Wirkung in die Ferne der Atomistik zu Hülfe kommen musste, und wird sich daher nicht wundern, wenn insbesondere durch die französischen Physiker am Ende des vergangenen und am Anfange dieses Jahrhunderts die atomistische Anschauung mit der Idee von der Fernwirkung verbunden wurde, um einen Weg in das Gebiet der Molekularerscheinungen zu gewinnen. Schon Laplace hatte die Bemerkung gemacht, dass man einen ponderablen Körper vergleichen könnte mit einem Nebelfleck, welcher an dem nächtlichen Himmel den Anblick einer gleichmässig leuchtenden Scheibe bietet. Wie dieser aus einer ungezählten Menge von Sternen besteht, zwischen denen weite von Sternen leere Räume sich erstrecken, so kann man die ponderablen

Körper aus Molekeln zusammengesetzt denken, von einander getrennt durch Zwischenräume, im Vergleich mit welchen die Dimensionen der Molekeln selbst verschwinden; und wie die Sterne eines Nebelfleckes mit der Newtonschen Kraft anziehend auf einander wirken, so würde dies auch bei den Molekeln eines Körpers der Fall sein. Aber eine solche Annahme ist nicht geeignet, die Erscheinungen der Elasticität oder der Kapillarität zu erklären, vielmehr müssen bei den Atomen eines Körpers zu der Newtonschen Anziehung noch andere Kräfte hinzukommen, welche die Eigenschaft haben, nur bei sehr kleiner Entfernung eine merkliche Stärke zu besitzen, bei grösserer zu verschwinden. Die Einführung dieser sogenannten Molekularkräfte führte nun in der That zu einer Theorie, welche mit den Erscheinungen der Elasticität und Kapillarität in Uebereinstimmung stand, welche ihre grössten Triumphe aber in der Wellenlehre des Lichtes feierte. Denn die Anschauung, dass der Aether den Oscillationen des Lichtes gegenüber die Eigenschaften eines festen elastischen Körpers besitze, war schon von Fresnel entwickelt worden, um die Möglichkeit der transversalen Schwingungen zu begründen. Bei solchen Erfolgen musste die Molekulartheorie in der Physik um so mehr zur Herrschaft gelangen, als auf der anderen Seite auch die Chemie zu der Annahme gelangt war, dass die Körper aus Atomen oder Atomkomplexen, den Molekeln, zusammengesetzt seien.

Eine Frage von fundamentaler Bedeutung wurde jedoch von der Molekulartheorie offen gelassen oder wenigstens nur oberflächlich berührt, die Frage nach der Stabilität der vorausgesetzten Molekularsysteme. Wir haben zu Anfang ein solches System verglichen mit einem Sternhaufen; dass aber die Aehnlichkeit keine sehr weitgehende ist, zeigt sich, wenn wir an Stelle eines Sternhaufens unser Planetensystem betrachten. In Folge der Anziehungen, welche die Planeten wechselseitig auf einander ausüben, weichen ihre Bahnen fortwährend von der Keplerschen Ellipse ab; die Verhältnisse des Systems sind aber solche, dass die Störungen sich nie zu grossen Beträgen summiren; die von den Planeten wirklich durchlaufenen Bahnen führen gleichsam

nur kleine Schwingungen um eine unveränderliche mittlere Lage aus. Das Planetensystem ist ein stabiles, sofern es sich um die Bahnen handelt, in welchen die einzelnen Körper sich bewegen, die Configuration des Systemes aber ist in Folge eben jener Bewegungen den grössten Veränderungen unterworfen. Aehnlich kann auch die Stabilität eines Sternhaufens nur eine solche der Bewegung sein. Dagegen macht die Molekulartheorie die Voraussetzung, dass die einzelnen Molekeln eines festen Körpers unter dem Einfluss der wechselseitig ausgeübten Kräfte an bestimmten Stellen in stabilem Gleichgewichte sich befinden, dass die Configuration des Systemes eine vollkommen bestimmte und unveränderliche sei, so lange keine äusseren Kräfte auf den Körper wirken. Es wurde zwar bemerkt, dass eine solche Annahme nur möglich erscheint, wenn die zwischen den Molekeln wirksamen Kräfte sowohl anziehende als abstossende Componenten enthalten, eine wirkliche Entwicklung der Stabilitätsbedingungen und eine genauere Formulirung des Kraftgesetzes ist aber nicht versucht worden. Vorläufig ist also jene Annahme nur durch den Erfolg gerechtfertigt, mit welchem sie eingeführt worden ist.

Wie schwer nun trotz der grossen Erfolge der Newtonschen Attraktionslehre die Idee einer unvermittelten Fernwirkung zu allgemeinerer Bedeutung gelangte, sehen wir daraus, dass erst um das Jahr 1760 die fernwirkenden Kräfte in die Lehre von der Reibungselektricität und dem Magnetismus eingeführt wurden. Aber noch zu derselben Zeit erklärte Euler, ein Gegner der Fernwirkung, die elektrischen Anziehungen und Abstossungen durch veränderte Druckverhältnisse der Luft und entwickelte für die magnetischen Wirkungen eine Theorie, welche den später von Faraday ausgebildeten Anschauungen nicht allzu ferne liegt. Erst Coulombs Messungen entschieden die Alternative vorerst zu Gunsten der Fernwirkung. Er nahm zu der Erklärung der elektrischen Erscheinungen die Existenz zweier Fluida an, entsprechend den Elektricitäten des Glases und des Harzes. Theilchen desselben Fluidums stossen sich ab, Theilchen verschiedener Fluida ziehen sich an mit einer Kraft, welche wie die Gravitation dem Quadrat der Entfernung umge-

kehrt proportional ist. Eine entsprechende Annahme übertrug sich dann auf die Lehre vom Magnetismus und fand hier ihre Bestätigung durch die Messungen von Gauss.

Im Anfange unseres Jahrhunderts erfuhr das Feld der magnetischen und elektrischen Erscheinungen eine gewaltige Ausdehnung mit der Entdeckung des Elektromagnetismus durch Oerstedt, der Wechselwirkung galvanischer Ströme durch Ampère und der Induktion durch Faraday. Bei all diesen Erscheinungen handelt es sich um Wirkungen von Elektrizität, welche in Drähten im Zustande der galvanischen Strömung sich befindet. Dadurch ist bedingt, dass die Gesetze, welche Biot, Savart und Ampère für die entdeckten Wirkungen aufgestellt haben, einen wesentlich anderen Charakter besitzen, als die früheren Gesetze der Fernwirkung. Bei der elektromagnetischen Wechselwirkung Oerstedts bestimmt das Gesetz die Wirkung eines sehr kurzen geradlinigen Drahtstückes, welches der Träger des galvanischen Stromes ist, auf einen Magnetpol, das Ampèresche Gesetz bestimmt die Wechselwirkung zweier solcher Drahtstücke auf einander. Es handelt sich also nicht, wie bei dem Newtonschen oder Coulombschen Gesetz um die Wechselwirkung von punktförmigen Massen oder Kraftcentren, sondern um Wechselwirkungen zwischen Punkten und Linienelementen und Linienelementen unter sich. Wir nennen Gesetze, welche sich auf derartige Wirkungen beziehen, Elementargesetze im Gegensatz zu dem Newtonschen Punktgesetz. Dabei ist aber der Umstand noch besonders hervorzuheben, dass ein Element eines galvanischen Stromes für sich gar nicht existiren kann; es ist nur denkbar als Theil eines grösseren Kreises, des Schliessungsbogens einer galvanischen Säule oder einer sich entladenden Leydener Flasche. Diese Bemerkung führt zu der Frage, ob es nicht möglich ist, jene Elementargesetze auf einfachere Wirkungen zu reduciren. Wenn man aber weiter den Grund der elektrischen Erscheinungen in der Existenz der elektrischen Fluida sieht, so kann man darüber nicht im Zweifel sein, dass dieselben Theilchen, welche im Zustand der Ruhe dem Coulombschen Gesetz entsprechend einander anziehen oder abstossen, im Zustand der galvanischen Strömung

zu den von Ampère entdeckten Wirkungen Veranlassung geben müssen. Es entsteht also die schon von Ampère selbst gestellte Aufgabe, zu untersuchen, wie die elektrostatische Fernwirkung der Theilchen durch Bewegung so modificirt werden könne, dass als Resultat der verschiedenen Wirkungen das Ampèresche Gesetz sich ergibt. Diese Aufgabe ist es, welche Weber in der ersten Abhandlung über elektrodynamische Maassbestimmungen gelöst hat. Dass dabei seine Absicht von vornherein nicht bloß auf theoretische Spekulationen, sondern unmittelbar auch auf fundamentale Aufgaben der messenden Physik gerichtet war, ergibt sich aus den folgenden Worten, mit welchen der mathematische Theil der Untersuchung eingeleitet wird.

»Wenn man sich mit dem Zusammenhang der elektrostatischen und der elektrodynamischen Erscheinungen beschäftigt, so braucht man sich nicht bloß von dem allgemeinen wissenschaftlichen Interesse leiten zu lassen, welches es hat, in die zwischen den verschiedenen Theilen der Physik existirenden Beziehungen einzudringen, sondern man kann sich dabei ausserdem einen näher bestimmten Zweck vor Augen stellen, welcher die Maassbestimmungen der Voltainduktion aus einem allgemeineren Grundgesetze der reinen Elektrizitätslehre betrifft. — Es leuchtet aber von selbst ein, dass die Aufstellung solcher Maassbestimmungen mit der Aufstellung der Gesetze, welchen die betreffenden Erscheinungen unterworfen sind, auf das innigste zusammenhängt, so, dass das eine von dem anderen nicht geschieden werden kann«.

Sollte aber die allgemeine Theorie der elektrischen Erscheinungen auf das Fundament des Ampèreschen Gesetzes gegründet werden, so schien es zunächst nothwendig, dieses selbst einer erneuten Prüfung durch exakte Messungen zu unterziehen. Weber führte diese Prüfung mit dem von ihm konstruirten Elektrodynamometer aus, welches seitdem zu einem wichtigen Messapparate der Elektrizitätslehre geworden ist. Wenn er dabei eine vollkommene Uebereinstimmung der Beobachtungen mit dem Ampèreschen Gesetz konstatirte, wenn er dieses als den präcisen Ausdruck für eine sehr umfangreiche Classe von Thatsachen betrachtete, so übersah er einen Umstand, dessen Bedeutung erst in der

Folgezeit erkannt worden ist. Gegenstand der Beobachtung ist immer nur die Wirkung geschlossener Stromkreise; die Art aber, wie die Gesamtwirkung auf die einzelnen Stromelemente vertheilt wird, ist bis zu einem gewissen Grade willkürlich und diese Willkür bedingt, dass das Ampèresche Gesetz wohl als ein möglicher aber nicht als der einzig mögliche Ausdruck der elektrodynamischen Wechselwirkung erscheint. Mit der Annahme des Gesetzes hat daher Weber ein einigermaassen hypothetisches Element in seine Theorie eingeführt; die Aufgabe aber, den Zusammenhang zwischen dem elektrostatischen und dem elektrodynamischen Fundamentalgesetz aufzudecken, hat er dann in glänzender Weise gelöst durch das nach ihm benannte Gesetz, welches die zwischen zwei elektrischen Theilchen wirkende Kraft nicht bloß von ihren Massen und ihrer Entfernung, sondern auch von ihrer relativen Bewegung abhängig macht. Mit der Aufstellung dieses Gesetzes hatte Weber einen Standpunkt erreicht, von welchem aus eine einheitliche Darstellung der elektrischen Erscheinungen möglich schien; in der ganzen Reihe der späteren Abhandlungen hat er das hiermit gesteckte Ziel mit grosser Stetigkeit und in immer weiterem Umfange verfolgt, er hat die Erscheinungen des Magnetismus in den Kreis seiner Anschauungen eingefügt und suchte in seinen letzten Arbeiten auch die Gravitation und die Molekularwirkungen mit dem Gesetz der elektrischen Kraft zu verbinden. Aber getreu dem von Anfang an aufgestellten Programm war seine wissenschaftliche Thätigkeit immer eine doppelte; mit der theoretischen Spekulation giengen Hand in Hand die elektrischen Maassbestimmungen, welche für die praktische und technische Seite der Physik von fundamentaler Bedeutung geworden sind.

In erster Linie musste das Webersche Gesetz Anwendung finden auf die von Faraday entdeckten Erscheinungen der Voltainduktion, auf die Entstehung eines Stromes in einem Leitungsdrahte bei Annäherung an einen vorhandenen Stromkreis, die Entstehung eines Stromes bei Aenderung der Stromstärke in dem benachbarten Kreis. In der That ergiebt sich, dass in beiden Fällen auf die im Inneren der Leiter ruhende neutrale Elektrizität Kräfte ausgeübt werden, welche die posi-

tiven Theilchen in der einen, die negativen Theilchen in der entgegengesetzten Richtung treiben. Diese Kräfte werden also nicht die Leiter selbst zu verschieben suchen, wie dies bei der von Ampère entdeckten Wirkung der Fall ist, sie suchen vielmehr nur die in den Leitern enthaltene Elektrizität zu bewegen und wir bezeichnen sie desshalb als elektromotorische. Die Anwendung des Weberschen Gesetzes auf die genannten Fälle führt zu Elementargesetzen der Voltainduktion, welche durch die Beobachtungen an geschlossenen Strom- und Leiter-Kreisen ihre Bestätigung finden. Die Ausdehnung der gefundenen Gesetze auf die Erscheinungen der Magnetinduktion wird ermöglicht durch die Bemerkung, dass die inducirende Wirkung galvanischer Spiralen demselben Gesetze unterworfen ist, wie die eines Magnetstabes.

Während in der ersten Abhandlung über elektrodynamische Maassbestimmungen das Interesse sich vorzugsweise auf die Entwicklung des allgemeinen Grundgesetzes konzentriert, tritt in der zweiten Abhandlung die praktische Seite der gestellten Aufgabe in den Vordergrund, und dieselbe hat nach dieser Seite eine ebenso grundlegende Bedeutung, wie die erste für die Entwicklung der Theorie. Durch die doppelte Wechselbeziehung, welche zwischen Elektrizität und Magnetismus besteht, durch die eigenthümliche Scheidung zwischen elektrostatischen und elektrodynamischen Erscheinungen wird die Zahl der Grössen, welche den Gegenstand der Beobachtung und Messung bilden, vervielfacht; es macht sich daher um so dringender das Bedürfniss geltend, für jene Grössen bestimmte Definitionen, ein einheitliches Maasssystem, bequeme und genaue Methoden der Messung zu besitzen. Bei der Begründung seines Maasssystemes gieng Weber von einem Gedanken von grosser Tragweite aus, welcher zuerst von Gauss in seiner Abhandlung über die Zurückführung der Intensität der magnetischen Kraft auf absolutes Maass in die Wissenschaft eingeführt worden ist. Wir wollen uns denken, es sei ein beliebiges Agens auf zwei gleiche ponderable Körper in gleichen Mengen vertheilt und die Folge hiervon sei eine mechanische Wechselwirkung, eine Anziehung, Abstossung oder Drehung der beiden Körper. Die Stärke der ausgeübten Kraft kann nach dem

allgemeinen Maasse der Mechanik, etwa durch eine Wägung, bestimmt werden; dieselbe kann nur abhängig sein von den räumlichen Verhältnissen und der Menge der Agentien; ist die Abhängigkeit von den zu messenden Linien und Winkeln bekannt, so ergiebt sich ein Maass für die Menge des betreffenden Agens, und zwar ein solches, welches nur die Aufstellung der Maasseinheiten für Linien, Zeiträume und Massen voraussetzt. In diesem Sinne hat Gauss die Menge des in einem Stahlstabe geschiedenen Magnetismus nach absolutem Maasse zu bestimmen gelehrt; in demselben Sinne kann aus der Abstossung zweier geladener Conduktorkugeln die Menge der ihnen mitgetheilten Elektrizität in absolutem elektrostatischem Maasse berechnet werden. Bei der Anwendung des Principis auf galvanische Ströme tritt aber der eigenthümliche Umstand ein, dass man die Stärke eines Stromes ebenso gut nach seiner Wirkung auf einen Magnet als nach der auf einen zweiten Strom beurtheilen kann; für die Stärke des galvanischen Stromes ergeben sich also zwei von einander verschiedene absolute Maasse, und es liegt nahe, diesen beiden ein drittes gegenüberzustellen, welches dadurch besonders wichtig ist, dass es eine unmittelbare Beziehung der elektrodynamischen zu den elektrostatischen Messungen herstellt. In Uebereinstimmung mit der Art, wie wir die Stärke eines Flusslaufes messen, wird hiebei die Maasseinheit durch einen galvanischen Strom repräsentirt, bei welchem die ganze in einer Sekunde durch den Querschnitt des Leitungsdrahtes fliessende Elektrizitätsmenge gleich der elektrostatischen Einheit ist, wie sie durch die Abstossung zweier geladener Conduktoren bestimmt wird. Dementsprechend kann man nun auch für die elektromotorischen Kräfte drei verschiedene Maasse aufstellen; man kann zu diesem Zweck die Erscheinungen der Magnet- oder der Volta-Induktion benutzen, man kann sich aber auch von der Bemerkung leiten lassen, dass die elektromotorische Kraft der Induktion sich nicht wesentlich von den Kräften der Elektrostatik unterscheidet, welche ja auch eine Trennung der elektrischen Fluida hervorzurufen suchen, dass somit die elektromotorische Kraft ebenso gut wie die elektrostatische in dem allgemeinen Maasse der Mechanik ausgedrückt werden kann.

Da endlich der Widerstand eines Leiters gleich dem Verhältniss der elektromotorischen Kraft zu der Stärke des erzeugten galvanischen Stromes ist, so überträgt sich die dreifache Möglichkeit der Maassbestimmung auch auf diesen. Von besonderem Interesse ist dabei die Beziehung zwischen dem elektromagnetischen und elektrodynamischen Maasse einerseits, dem elektrostatischen andererseits, welche vermittelt wird durch die sogenannte Constante des Weberschen Gesetzes. Nach diesem wird die elektrostatische Abstossung zweier gleichartiger Theilchen durch ihre Bewegung vermindert und die erwähnte Constante giebt diejenige relative Geschwindigkeit an, bei welcher die beiden Theilchen gar keine Wirkung mehr auf einander ausüben, sie liefert aber gleichzeitig auch den Faktor, mit welchem man eine elektromagnetisch gemessene Stromstärke multipliciren muss, um sie in mechanischem Maasse auszudrücken, d. h. um die Zahl der elektrostatischen Einheiten zu erhalten, welche der Strom in einer Sekunde durch den Querschnitt des Leiters führt. Die experimentelle Bestimmung seiner Constanten hat Weber in Gemeinschaft mit Robert Kohlrausch durchgeführt; für das Verhältniss der elektromagnetischen Maasseinheit des Stromes zu der elektrostatischen ergab sich der Werth $3,111 \times 10^{10}$ cm per sec., während derselbe nach den neuesten Messungen gleich $3,012 \times 10^{10}$ cm per sec. ist, beide Werthe können mit der Geschwindigkeit des Lichtes als gleich betrachtet werden. Mit der Bestimmung der Weberschen Constanten hat das elektrische Maasssystem seinen inneren Abschluss erreicht; die Begründung desselben ist es, durch welche Weber im weitesten Umfange auf die Wissenschaft einen maassgebenden Einfluss ausgeübt hat, und in der gegenwärtigen Periode der Entwicklung wird man geneigt sein, die Grundlage seines Ruhmes in erster Linie in den hierher gehörenden Arbeiten zu suchen. Es ist dies mitbedingt durch die stets wachsende Bedeutung der Elektrizität für Technik und Verkehr; genaue Maassbestimmungen waren nicht nur ein Bedürfniss der Wissenschaft, sondern ebenso der Technik, und dieses Bedürfniss hatte Weber im Voraus befriedigt. Wenn jetzt der Arbeiter einer elektrotechnischen Fabrik mit

seinen Ampère, Volt und Ohm in aller Sicherheit operirt, so gebührt Weber hiefür in erster Linie das Verdienst und in diesem Zusammenhange möge das Bedauern darüber, dass der elektrotechnische Congress in Paris bei der beliebten Bezeichnung der elektrischen Maasse den Namen Weber unterdrückt hat, nicht zurückgehalten werden.

Kehren wir zurück zu den Arbeiten Webers, welche für die weitere Entwicklung seiner Theorie von Bedeutung sind. Schon Ampère hatte gezeigt, dass die Annahme besonderer magnetischer Fluida überflüssig ist, dass die Erscheinungen des Magnetismus vollständig erklärt werden, wenn man sich unter der Voraussetzung einer molekularen Constitution des Eisens jede Molekel von einem ringförmigen galvanischen Strom umgeben denkt. In einem unmagnetischen Eisenstücke werden diese sogenannten Ampèreschen Molekularströme alle möglichen Lagen besitzen, in einem magnetischen Felde werden sie durch die elektromagnetische Wirkung in übereinstimmender Weise gedreht und üben dann nach aussen dieselben Wirkungen aus, welche man nach der früheren Anschauung durch die Scheidung magnetischer Fluida erklärt hatte. In diese Theorie hat Weber auf Grund einer sehr anziehenden Betrachtung auch die von Faraday entdeckten diamagnetischen Abstossungen eingeordnet, welche viele Körper in der Nähe eines Magnetpoles erleiden. Wenn nämlich die Molekeln eines Körpers umgeben sind von Bahnen, in welchen die elektrischen Flüssigkeiten ohne elektromotorische Kraft, also auch ohne Widerstand sich bewegen, so müssen in diesen Bahnen Induktionsströme auftreten können, und diese müssen beharren, bis sie durch eine entgegengesetzte Ursache zerstört werden. Die Ströme aber, welche durch Annäherung an einen Magnetpol inducirt werden, haben eine solche Richtung, dass sie eine Abstossung zwischen dem Pol und dem genäherten Körper erzeugen, welche eben jene von Faraday entdeckte sein würde. Weber glaubte durch diese Theorie die Alternative zwischen der Annahme scheidbarer magnetischer Flüssigkeiten und Ampèrescher Molekularströme zu Gunsten der letzteren entschieden zu haben; man kann aber alle Erscheinungen des Diamagnetismus auch durch die Annahme erklären, dass

die Luft und der den sogenannten leeren Raum erfüllende Aether der magnetischen Polarisation fähig sei und zwar in höherem Grade als die sogenannten diamagnetischen Körper. Eine reale Existenz der Ampèreschen Molekularströme kann also auf Grund der von Weber angestellten Untersuchung nicht behauptet werden. Wir dürfen dieselbe aber nicht verlassen, ohne daran zu erinnern, dass in ihr zum ersten Male die magnetische Erregung des Wismuths im Inneren einer galvanischen Spirale, die Induktion durch Bewegung eines Diamagnets nicht nur nachgewiesen, sondern genau gemessen, dass in ihr zuerst das Verhältniss zwischen der diamagnetischen Erregbarkeit des Wismuths und der magnetischen des Eisens ermittelt worden ist.

Die Untersuchungen Webers, von denen wir im Vorhergehenden berichtet haben, bezogen sich wesentlich auf die Fernwirkung der galvanischen Ströme. Als ein Gebiet der Elektrodynamik, welches in mancher Hinsicht einen tieferen Einblick in das Wesen der elektrischen Erscheinungen erwarten lässt, ist die Theorie der galvanischen Kette zu betrachten, welche Weber schon in seiner Abhandlung über Widerstandsmessungen in eingehender Weise erörtert hatte. Zu der Behandlung dieses Problems reicht die Kenntniss der elektromotorischen Kräfte nicht aus, welche auf das in einem Leiter enthaltene Fluidum ausgeübt werden. Es gehört dazu ausserdem noch die Kenntniss der molekularen Widerstände, mit welchen die Bewegung der Elektrizität im Inneren der Leiter zu kämpfen hat, und es muss endlich noch die träge Masse der in Strömung versetzten Elektrizität gegeben sein, wenn die Bewegung nach den gewöhnlichen Principien der Mechanik berechnet werden soll. Allgemeine Gleichungen für die Bewegung der Elektrizität in Leitern hat zuerst Kirchhoff gegeben, wobei er von der Annahme einer allgemeinen Gültigkeit des Ohmschen Gesetzes ausgieng. Um auf Grund dieser Gleichungen die Bewegungsgesetze für leitende Drähte zu ermitteln, führte er die Annahme ein, dass jedes noch als geradlinig zu betrachtende Stück eines solchen Drahtes millionenmal länger sei als seine Dicke. Es ist von vornherein nicht zu beurtheilen, in wie weit diese Voraussetzung bei ausführbaren Versuchen

zu erfüllen und in wie weit sie mit der allgemeinen Gültigkeit des Ohmschen Gesetzes verträglich ist. Weber hatte nur wenig später als Kirchhoff eine auf die allgemeinen Gesetze der galvanischen Strömung bezügliche Untersuchung bei dem Herausgeber der Annalen für Physik und Chemie eingereicht, zog dieselbe jedoch zurück, als er von der Existenz der Kirchhoffschen Arbeit Kunde erhielt. Unabhängig von der allgemeinen Gültigkeit des Ohmschen Gesetzes hat er dann von Neuem die Bewegungsgleichungen der Elektrizität entwickelt, indem er von dem allgemeinen Ansatz der Mechanik ausgieng und dementsprechend der Elektrizität eine nach gm. zu bestimmende Masse zuschrieb. Von den theoretischen Ergebnissen der Weberschen Arbeit sind besonders zwei von Interesse. Er fand, dass in einem linearen Leiter wellenförmige Bewegungen der Elektrizität möglich sind, ähnlich dem Fortschreiten einer Welle in einer mit Luft gefüllten Röhre; die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen konnte durch die Constante des Weberschen Gesetzes ausgedrückt werden und es ergab sich, dass sie unter gewissen Verhältnissen gleich der Lichtgeschwindigkeit ist. Weber war nicht geneigt, diesem Resultate eine physische Bedeutung beizulegen. Maxwell aber gründete auf die zwischen der Weberschen Constanten und der Lichtgeschwindigkeit bestehende Beziehung seine Theorie des Lichtes, als er fand, dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit elektrischer Oscillationen in der Luft mit der Lichtgeschwindigkeit übereinstimmt. Eine zweite Bemerkung bezieht sich auf die Trägheit der Elektrizität und die dadurch bedingten Abweichungen vom Ohmschen Gesetz. Aus der von Weber entwickelten Theorie ergibt sich, dass die Amplitude schneller elektrischer Schwingungen, welche in einem geschlossenen Leiter durch eine periodisch wechselnde Kraft erregt werden, von der trägen Masse der Elektrizität abhängt; die Formeln lassen wenigstens principiell die Möglichkeit erkennen, durch Messung der Amplitude das Verhältniss zu bestimmen, in welchem die in der Längeneinheit des Leiterdrahtes enthaltene Elektrizitätsmenge zu der Wurzel aus ihrer trägen Masse, oder die Stromstärke zu der Wurzel aus der kinetischen Energie des Stromes steht. Der experi-

mentelle Theil der Arbeit, an welchem Robert Kohlrausch wiederum einen bedeutenden Antheil genommen hat, wurde durch die Krankheit und den Tod des letzteren schon in seinem Anfange unterbrochen. Hertz hat später gefunden, dass die kinetische Energie der Elektrizität in einem Cubikmillimeter eines Leiters, welcher von der elektromagnetischen Stromeinheit, also in einer Sekunde von 3×10^{10} elektrostatischen (g. cm. sec.) Einheiten durchflossen wird, kleiner sein muss als die lebendige Kraft von ein fünfhundertel Milligramm, welches mit der Geschwindigkeit von 1 Millimeter bewegt wird.

Noch vollständiger versuchte Weber die Theorie der galvanischen Strömung in einer in den Annalen der Physik und Chemie veröffentlichten Abhandlung »über die Bewegung der Elektrizität in Körpern von molekularer Constitution« zu entwickeln. Dabei ersetzte er die in den früheren Arbeiten festgehaltene dualistische Vorstellung durch eine unitarische, indem er annahm, dass die negativen elektrischen Theilchen an den ponderabeln Molekeln haften, dass die positiven in Centralbewegung um die Molekeln sich befinden, wobei dann die Ampèreschen Ringe in Systeme elektrischer Satelliten sich auflösen. Den Unterschied der Conductoren und Isolatoren sucht Weber darin, dass bei den ersteren die Bahnen der positiven Theilchen in die Anziehungssphären der benachbarten Molekeln hinübergreifen, wodurch ein beständiger Uebergang derselben von einer Molekel zur anderen, ein beständiger Wechsel zwischen Centralbewegung und Strömung veranlasst wird. Wenn keine äussere Kraft vorhanden ist, so werden bei dieser Strömungsbewegung alle Richtungen des Raumes gleich vertreten sein; wirkt aber eine elektromotorische Kraft auf den Leiter, so werden die Theilchen von der anfänglichen Bewegungsrichtung abgelenkt und in der hiedurch bedingten gemeinsamen Verschiebung besteht der galvanische Strom. Dabei verrichtet die elektromotorische Kraft eine Arbeit, welche ihr Aequivalent in der vermehrten lebendigen Kraft der positiven Elektrizität findet. Da nun andererseits die Stromarbeit nach dem Jouleschen Gesetz in Wärme sich umsetzt, so gelangt Weber zu dem Schluss, dass die Wärmeenergie eines Körpers nichts anderes sei,

als die kinetische Energie der in Centralbewegung begriffenen positiven Elektrizität.

In den Jahren, während welcher Weber seine Kraft auf die elektrodynamischen Maassbestimmungen concentrirte, hatte das durch R. Mayer, Joule und Helmholtz begründete Princip von der Erhaltung der Energie seine centrale Stellung im Gebiete der exakten Naturwissenschaften errungen; kein Gesetz konnte als zulässig betrachtet werden, welches nicht mit den Forderungen des Energieprinzips übereinstimmte. Bei dem eigenthümlichen Charakter des Weberschen Gesetzes schien es nun von vornherein zweifelhaft, ob bei ihm jene Bedingung erfüllt, ob das Fundament der ganzen Theorie ein berechtigtes sei. Weber zeigte, dass für ein System von Theilchen, welche nach seinem Gesetz auf einander wirken, der Satz von der Erhaltung der Kraft gelte, d. h. dass die Summe der kinetischen und potentiellen Energie konstant sei. Der Unterschied gegenüber der gewohnten Form, in welcher die potentielle Energie eines mechanischen Systemes auftritt ist der, dass sie bei einem System elektrischer Theilchen auch von der relativen Geschwindigkeit abhängt. Dadurch wird nun eine gewisse Beschränkung des Weberschen Gesetzes bedingt. Es zeigt sich, dass es in seiner Anwendung auf die Bewegungen elektrisch geladener Körper zu bedenklichen Consequenzen führt, wenn die Dichtigkeit der Ladung oder die Grösse der Körper gewisse Grenzen überschreitet. Eine ähnliche Schwierigkeit ergibt sich, wenn man auf Grund des Weberschen Gesetzes den Ablauf von Strömungen untersucht, welche in einem leitenden Körper irgendwie erregt worden sind. Nur für dünne Drähte stimmen die Folgerungen mit den beobachteten That-sachen überein. Bei Körpern von grösseren Dimensionen aber besitzen die Bewegungsgleichungen der Elektrizität ausser den Integralen, welche ein schnelleres oder langsames Verschwinden der erregten Bewegung anzeigen, noch andere, durch welche in's Unendliche anschwellende Bewegungen dargestellt werden. Helmholtz, von welchem diese Bemerkungen gemacht worden sind, hat damit gezeigt, dass das Webersche Gesetz in gewissen Fällen zu Resultaten führt, welche mit den allge-

meinen Anschauungen der Mechanik in Widerspruch stehen. So lange diese Widersprüche sich nicht lösen lassen, kann dem Gesetz nur die Bedeutung einer Interpolationsformel zugeschrieben werden; innerhalb eines durch die Erfahrung abgegrenzten Gebietes führt es zu richtigen Resultaten, über dasselbe hinaus kann es aber nicht angewandt werden, ohne mit anderen Erfahrungsthatfachen in Conflict zu gerathen. Immerhin wird es dabei einen Unterschied machen, ob die Verhältnisse, unter welchen das Gesetz zu Widersprüchen führt, bloß denkbar, oder ob sie auch experimentell realisirbar sind, und dieser Punkt bedarf noch weiterer Aufklärung.

Mag man nun den hervorgehobenen Bedenken ein noch so grosses Gewicht beilegen, immer umfasste der von Weber errichtete Bau noch das ganze Gebiet der beobachteten Thatfachen, er griff mit seinen Vorwerken hinüber auf das Gebiet der molekularen Erscheinungen und öffnete seinem Erbauer einen Blick in die ferne Welt der chemischen Affinitäten. Man hätte also erwarten mögen, dass die Breschen, welche an einzelnen Stellen in die Mauern gelegt waren, nur einen Anreiz zu verdoppelter Arbeit bilden würden, dass man sich eifrig bestrebt hätte, die Lücken zu füllen und die Fundamente zu stärken. Und wenn man der Ansicht war, dass physikalische Gesetze schliesslich nichts anderes seien als Interpolationsformeln, welche sich mit einem gegebenen Kreis von Thatfachen decken, so konnte man erwarten, dass eine Formel, welche einen so gewaltigen Kreis umfasste, durch kleinere Ergänzungen auch einem etwas erweiterten Kreise sich würde anpassen lassen. Wenn dies nicht geschehen ist, wenn man die Webersche Theorie verlassen hat, um auf einem neuen Fundamente ein neues Gebäude zu errichten, so sind hiefür andere Gründe maassgebend, welche sich nicht gegen einzelne Lücken der Theorie, sondern gegen das ganze Fundament derselben richten, und diese wollen wir versuchen, so gut es die Kürze der Zeit gestattet, im Folgenden zu schildern.

Zuerst haben wir eine Art von Vorurtheil zu erwähnen, welches

sich gegen die Annahme der fernwirkenden Kräfte richtet und welches auf keine geringere Autorität sich stützt, als auf die Newtons. In der That hat Newton die von ihm in die Wissenschaft eingeführte Gravitation nur als eine mathematische Ursache bezeichnet; dass ein Körper durch den leeren Raum hindurch auf einen anderen wirke ohne irgend eine Vermittlung, schien ihm absurd. Die Frage aber, ob das Agens, welches nach bestimmten Gesetzen wirkend Gravitation erzeugt, ein materielles oder ein geistiges sei, überliess er seinen Lesern. Gelegentlich hat er wohl die Idee geäußert, dass die verschiedene Spannung des den Weltraum erfüllenden Aethers die Körper von dichter zu weniger dichten Stellen treibe und dass hierauf die Gravitation beruhe. Im Ganzen hielt er wohl von solchen Spekulationen nicht viel und war zufrieden, dass Gravitation existirt und dass die Körper des Himmels und die Fluthen des Meeres nach ihren Gesetzen sich bewegen.

Einen festeren Boden gewannen die unbestimmten Andeutungen Newtons durch Faraday, welcher nicht gewöhnt an die Formelsprache der Mathematik nach einem anschaulichen Mittel suchte, um die Wechselwirkungen der Körper vorerst auf den Gebieten der Elektrizität und des Magnetismus darstellen und begreifen zu können. Ein solches Mittel bot sich ihm in den Kraftlinien, deren System wir bei einem Magnet so leicht mit Hülfe von Eisenfeilspänen erzeugen. Wenn wir eine von solchen gebildete, zwei freundliche Pole verbindende Kette betrachten, so sehen wir, dass alle ihre Glieder kleine Magnete sind, welche die ungleichnamigen Pole sich zuwenden, welche sich also wechselseitig anziehen und die Kette zu verkürzen suchen. Denken wir uns ihre Enden festgelöthet an den Polen, welche sie verknüpft, so wird sie diese zu einander ziehen und die Bewegung der Pole, welche sonst als eine Folge ihrer in die Ferne wirkenden Kräfte angesehen wurde, scheint jetzt hervorgebracht durch die Spannung der Kette. Ebensolche Kraftlinien sah Faraday von einem elektrisch geladenen Körper in den umgebenden isolirenden Raum hinausstrahlen; durch Vorgänge von verborgener Natur wurde eine Spannung längs der Kraft-

linien erzeugt, und diese war die Ursache der beobachteten elektrischen Erscheinungen. Der Draht, in welchem ein galvanischer Strom sich bewegt, umgiebt sich mit Ringlinien magnetischer Kraft und in diesen herrscht eine Spannung von derselben Art, wie in den von einem Pole erzeugten. Die wechselseitige Störung der Spannungen, welche zwei neben einander in demselben Raume befindliche Ströme verursachen, ist die Ursache der scheinbaren elektrodynamischen Wirkung in die Ferne. Auch die Thatfachen der Induktion vermochte Faraday mit dem System seiner Kraftlinien zu verbinden, indem er zeigte, dass in einem geschlossenen Kreise ein inducirter Strom stets dann entsteht, wenn die Zahl der ihn durchziehenden Kraftlinien sich ändert, aber er fand kein anschauliches mechanisches Bild für die Beziehung zwischen dem inducirten und dem inducirenden Kreise. Die von Faraday entwickelte Theorie stellte die verbreitete und scheinbar selbstverständliche Anschauung, dass die Conduktoren die eigentlichen Träger der elektrischen Kräfte seien, dass der sie umgebende Raum nur eine passive Rolle spiele, sofern er eben für die elektrischen Fluida undurchdringlich ist, auf den Kopf. Die wahre Ursache der elektrischen Wirkungen liegt nach ihm gerade in den Isolatoren, die sogenannten Conduktoren sind unfähig die Linien elektrischer Kraft zu leiten und unterliegen nur den Spannungen des sie umgebenden Isolators. Es war aber diese Theorie weit mehr als ein geistreiches Spiel mit Möglichkeiten und geometrischen Linien; denn Faraday hatte gezeigt, dass die Isolatoren in der That eine wesentliche Rolle bei den elektrischen Erscheinungen spielen, dass längs der Kraftlinien wirklich eine Veränderung ihres elektrischen Zustandes eintritt; er hatte entdeckt, dass alle Körper der magnetischen Erregung fähig sind, dass also längs der von einem Pole ausstrahlenden Magnetkraftlinien thatsächlich eine Polarisation des umgebenden Raumes besteht. Wenn aber den von Faraday vorausgesetzten diëlektrischen und diamagnetischen Zuständen eine reale Existenz zukommt, so ist auch der Versuch gerechtfertigt, dieselben als die alleinigen Ursachen der beobachteten Wirkungen zu betrachten.

Auch die mathematische Physik, insbesondere die Lehre vom

Potential, führte zu Anschauungen, welche mit der Annahme einer unvermittelten Fernwirkung in Widerspruch traten, mit der Faradayschen Lehre aber in wesentlichen Punkten sich berührten. Als das sicherste und einfachste Mittel zur Darstellung der beobachteten That-sachen wurden mehr und mehr nicht Kräfte betrachtet, welche von den Körpern ausgehen, sondern Differentialgleichungen, welchen die für die Erscheinungen charakteristischen Grössen genügen. Jede Differentialgleichung aber kann als eine Anweisung aufgefasst werden, den Zustand irgend eines Raumelementes aus dem eines benachbarten zu berechnen. Man erkennt hieraus in der That die Verwandtschaft der mathematischen Auffassung mit Faradays Idee einer von Element zu Element fortschreitenden diëlektrischen oder diamagnetischen Spannung.

Noch nach anderer Richtung aber vollzog sich in der mathematischen Physik eine Entwicklung, welche von der Verfolgung atomistischer Theorieen abzog und eine neue Methode der theoretischen Forschung in den Vordergrund stellte. Auf Grund zweier allgemeiner Sätze, der Principien der Energie und Entropie, war es gelungen, eine Theorie der Wärme zu entwerfen, welche eine Fülle von neuer und überraschender Aufklärung brachte. Der eigenthümliche Vorzug dieser Theorie schien darin zu bestehen, dass sie von jeder besonderen Annahme über die Natur der Wärme unabhängig war, dass der Wechsel der Vorstellungen auf ihre unveränderte und allgemeine Gültigkeit keinen Einfluss haben konnte. Es lag nahe, die hierdurch gegebene Methode auch auf anderen Gebieten zur Anwendung zu bringen und die Gesetze der Erscheinungen nicht durch specielle Hypothesen über die Natur der Körper, sondern durch jene allgemeinen Principien zu verbinden. So gewährte das Princip der Energie auf dem Gebiete der Elektrizität die Möglichkeit, von den Gesetzen der ponderomotorischen und elektromotorischen Wirkungen des galvanischen Stromes das eine aus dem anderen zu entwickeln.

Faradays geniale Intuition von einer physischen Existenz der Kraftlinien, so fruchtbar sie für seine eigenen Entdeckungen gewesen war,

musste gegen die Theorie der Fernwirkung zurückstehen, so lange sie keine mathematische Formulirung gefunden hatte. Diese wurde ihr durch Maxwell zu Theil; der Kampf der Theorien wurde nun mit gleichen Waffen geführt und es zeigte sich zunächst, dass ihre Resultate im Ganzen in überraschendem Maasse übereinstimmten. Bald aber gelangte Maxwell auf dem Boden seiner Theorie zu einer grossen und folgenreichen Entdeckung, indem er zeigte, dass in einem Isolator transversale elektrische und magnetische Wellen fortschreiten können und dass im Luftraum ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit gleich der Geschwindigkeit des Lichtes ist. Darauf gründete er seine elektromagnetische Theorie des Lichtes, welche durch eine Reihe späterer Beobachtungen eine wenn auch nicht vollkommene Bestätigung fand. Zwar gelang es Helmholtz die Formeln der Maxwellschen Lichttheorie auch aus den Gesetzen der elektrischen und magnetischen Fernwirkungen zu gewinnen, allein einfacher und unmittelbarer blieben doch die Entwicklungen von Maxwell. Es zeigte sich auch hier, dass die Methode Faradays der Theorie der Fernwirkungen überlegen ist, wenn es sich darum handelt, die Erscheinungen durch Differentialgleichungen zu beschreiben. Die Maxwellsche Theorie war aber nicht blos deshalb von Bedeutung, weil sie die Erscheinungen des Lichtes mit denen der Elektrizität zu einem einheitlichen Ganzen verband, sie eröffnete auch für die Lehre von der Elektrizität selbst eine neue Bahn. Denn wenn das Licht auf elektrischen Schwingungen beruht, so müssen auch umgekehrt elektrische Schwingungen die Eigenschaften des Lichtes besitzen; es müssen sich Strahlen elektrischer Kraft nach denselben Gesetzen durch den Raum verbreiten, wie Lichtstrahlen. Mit dieser Erkenntniss war der Weg gewiesen, auf welchem die Entscheidung zwischen der Theorie der Fernwirkungen und der Faradayschen Anschauung zu suchen war. Elektrische Schwingungen vollziehen sich überall da, wo entgegengesetzte elektrische Ladungen zweier Conductoren in dem überspringenden Funken sich ausgleichen; nach der alten Theorie ist eine solche Stelle der Ursprung einer doppelten Kraft, einmal einer unmittelbaren Fernwirkung, welche zu ihrer Ausbreitung

keiner Zeit bedarf und welche als die wesentliche Ursache der Erscheinungen zu betrachten ist. Dazu kommt aber noch eine sekundäre Wirkung als Folge der elektrischen und magnetischen Polarisation des umgebenden Luftraumes und diese geht mit der Geschwindigkeit des Lichtes von der Funkenstrecke aus. Nach der Maxwellschen Theorie sind die den Gesetzen des Lichtes gehorchenden Strahlen elektrischer Kraft das einzig Vorhandene, alle von der Funkenstrecke erzeugten Wirkungen werden durch Wellen vermittelt, welche mit Lichtgeschwindigkeit im Raume dahineilen. Nun hat Hertz durch seine aus unscheinbaren und mühevollen Anfängen so glänzend entwickelten Arbeiten gezeigt, dass von einer Funkenstrecke aus thatsächlich Wirkungen mit endlicher Geschwindigkeit sich verbreiten, dass ihre geradlinige Bahn durch die Zwischenmedien ebenso zurückgeworfen und gebrochen wird, wie die Strahlen des Lichtes, und die von ihm beobachteten Thatsachen machen nirgends die Annahme nothwendig, dass ausser den vermittelten Wirkungen etwa noch eine unmittelbare Fernwirkung der Funkenstrecke existire. Dem Newtonschen Grundsatz entsprechend, dass man zur Erklärung der Erscheinungen nicht mehr Ursachen zulassen soll, als wahr sind und zur Erklärung jener Erscheinungen ausreichen, wird man also auf dem Gebiete der Elektrizität die Annahme unvermittelter in die Ferne wirkender Kräfte fallen lassen und die Maxwell'sche Theorie als diejenige betrachten müssen, welche dem gegenwärtigen Standpunkt unserer Erfahrung entspricht.

Was ist nun durch die im Vorhergehenden geschilderte Entwicklung gegen die Grundanschauungen der Weberschen Elektrodynamik bewiesen und was ist an ihre Stelle gesetzt? Webers Theorie war auf zwei verschiedene Pfeiler gegründet, die Annahme der unmittelbaren Wirkung in die Ferne und die Vorstellung von der atomistischen Constitution der Materie; von diesen hat sich der erste den Erscheinungen gegenüber als unzureichend und überflüssig erwiesen; dagegen ist der zweite durch die Maxwellsche Theorie in keiner Weise erschüttert; denn über den Mechanismus, auf welchem die Ausbreitung der elektrischen Kraft beruht, macht diese

keine specielle Annahme. Man kann ebenso wohl an Wellen in einem den Raum kontinuierlich erfüllenden Medium, an Spannungen und Drucke zwischen den benachbarten Volumelementen eines solchen denken, wie an Uebertragung von Theilchen zu Theilchen in einem atomistisch konstituirten Mittel. In dem letzteren Falle wird dann auch die Wirkung in die Ferne von neuem in die Theorie eingefügt, mit der Veränderung, dass sie nicht mehr für beliebig grosse, sondern nur noch für molekulare Distanzen als vorhanden betrachtet wird. Wenn aber eine solche Annahme sich als nützlich und fruchtbar für den weiteren Fortschritt der Wissenschaft erweist, so wird das gegen die Fernwirkungen im Allgemeinen bestehende Vorurtheil nicht hindern, sie zu verfolgen. Mag die Ueberzeugung, dass Wirkungen durch Druck und Spannung existiren, eine unmittelbarere sein, mag ihre Annahme unserer Empfindung näher liegen, so wissen wir doch thatsächlich nichts darüber, wie sie zu Stande kommen, und auch bei ihnen wirkt schliesslich jeder Körper da, wo er nicht ist, also in die Ferne. In diesem Sinne ist durch die Bestätigung der Maxwellschen Theorie auch gegen die Annahme der Fernwirkung keine Entscheidung gegeben worden.

Die Theorie der Fernwirkungen hat zwei Jahrhunderte hinter sich; wir werden nicht erwarten, dass die neuen Methoden, welche an ihre Stelle treten sollen, uns in einer ebenso durchgebildeten und einheitlichen Form gegenübertreten. Vorerst werden jedenfalls die Erscheinungen der Schwere von den übrigen Gebieten der Physik durch eine tiefe Kluft geschieden, so lange es nicht gelingt, die Newtonsche Anziehung als eine mittelbare Wirkung zu erklären bedingt durch Zustandsänderungen eines den Weltraum erfüllenden Aethers. Die Versuche, welche nach dieser Richtung in neuerer Zeit gemacht sind, von Riemanns metaphysischer Hydrodynamik bis zu Isenkrahes kinetischer Theorie, haben nicht den Charakter einer physikalischen Erklärung. Sie gründen sich auf eine Art von Transscendentalphysik, insofern sie den die Gravitation erzeugenden Körpern Eigenschaften zuschreiben, welche kein physischer Körper jemals besitzt. Aber auch abgesehen hievon tritt uns eine einheitliche Methode nicht entgegen,

vielmehr liegt ein unleugbarer Reiz der gegenwärtigen Entwicklung gerade in der Mannigfaltigkeit der Gesichtspunkte, von welchen aus man versucht, Zusammenhang und Ordnung in das Reich der Erscheinungen zu bringen. Dabei sind die leitenden Gedanken nicht so von einander geschieden, dass der eine den anderen ausschliesse, vielmehr vermögen sie in mannigfacher Weise sich zu durchdringen und zu ergänzen und dieses Verhältniss wollen wir nicht vergessen, wenn wir im Folgenden einige Punkte, welche in der neueren Entwicklung der theoretischen Physik von Bedeutung sind, gesondert hervorheben.

Der erste derselben betrifft den Begriff der Energie, welcher eine fundamentale Bedeutung besitzt, weil er der einzige ist, den alle Gebiete der Physik gemeinsam haben. Es liegt daher nahe, in jedem einzelnen die Energie an die Spitze der Theorie zu stellen und die verschiedenen Gebiete mit einander durch das Princip der Erhaltung der Energie zu verbinden. Man ist aber noch weiter gegangen, indem man versucht, die Energie als eine reale Substanz, die Materie als die Erscheinungsform der Energie zu betrachten; den verschiedenen Klassen physikalischer Thatsachen entsprechend hat man eine mechanische, thermische, elektromagnetische und chemische Form der Energie. Wenn es bisher als ein Ziel der Wissenschaft betrachtet wurde, diese verschiedenen Energieen auf die einzige Form der mechanischen oder noch bestimmter der kinetischen zu reduciren, so wird demgegenüber die Aufgabe der Forschung beschränkt auf die Untersuchung der Faktoren der Energie in den einzelnen Gebieten, der Wege, auf welchen sie sich bewegt und ihre Verwandlungen vollzieht. Die zu Anfang gestellte Forderung, dem Begriffe der Energie eine führende Rolle bei der Entwicklung der Theorien zu ertheilen, dürfte in weitem Umfange erfüllt sein. Das Hamiltonsche Princip der Mechanik enthält in seiner ursprünglichen Form die Differenz der kinetischen und potentiellen Energie, es lässt in seiner weiteren Ausbildung die Möglichkeit erkennen, die potentielle Energie durch die Energie verborgener Bewegungen zu ersetzen, die Fernwirkungen durch Bewegungen in einem Zwischenmedium zu erklären. Die mechanische Theorie der Wärme hat den

wichtigsten Beitrag zu der Entwicklung des Energiebegriffs geliefert, die neueren Darstellungen der Elektrizitätslehre nehmen ihren Ausgang gleichfalls von demselben. In keinem Gebiete aber liefert das Princip von der Erhaltung der Energie ein hinreichendes Fundament zu der Entwicklung der Theorie, vielmehr kommen überall andere von demselben völlig unabhängige Thatsachen der Beobachtung hinzu. Es muss ferner hervorgehoben werden, dass das praktische Interesse, welches sich für uns mit der Aufstellung allgemeiner Theorien verbindet, in den wenigsten Fällen durch die blosse Kenntniss der Energie und ihrer Umsätze befriedigt wird, dass also auch nach dieser Richtung das Energieprincip unzureichend ist. Die Auffassung, dass die Energie eine von den Körpern unabhängige Existenz besitze, dass diese nur die Gefässe seien, in welchen die Bewegungen der Energie sich vollziehen, dürfte vor allem auf dem Gebiete der Mechanik schwer durchzuführen sein. Endlich wird die Wissenschaft sich nicht an der Existenz der verschiedenen Arten der Energie und der Thatsache ihrer Verwandelbarkeit genügen lassen, sie wird vielmehr immer der Frage nachgehen, ob jene nicht durch die innere Uebereinstimmung der Energieformen zu erklären sei. Aehnlich hat man früher Licht, Wärme, Elektrizität und Magnetismus durch Wirkungen ebenso vieler imponderabler Körper erklärt, während wir gegenwärtig nur die Existenz eines einzigen annehmen brauchen.

In so fern die Energetik gegen die Methoden der Molekularphysik sich wendet, ordnet sie sich denjenigen Theorien unter, welche von der Vorstellung einer kontinuierlichen Raumerfüllung Gebrauch machen. Auf Grund der mannigfaltigen Thatsachen legen sie den Volumelementen eines Körpers Eigenschaften bei, welche mit dem Orte eine stetige Zu- oder Abnahme erleiden können; sie suchen zwischen den hierdurch gegebenen Grössen mathematische Beziehungen zu finden, welche die beobachteten Zusammenhänge wiedergeben. Die Gleichungen, welche uns durch die Theorien des Continuum geliefert werden, haben den grossen Vorzug, eine Geltung zu besitzen unabhängig von den Vorstellungen, welche wir mit den in ihnen enthaltenen

Größen verbinden. Sie liefern uns eine möglichst vollständige und möglichst einfache Beschreibung der Erscheinungen. Nun ist aber unsere Aufgabe nicht, die Erscheinungen zu beschreiben, sondern zu erklären, d. h. bewegliche Systeme zu ersinnen, welche Bilder der unbekannten realen Vorgänge sind, so dass jeder zwischen den Körpern stattfindenden Beziehung eine solche gleicher Art in dem Modelle, jeder Veränderung, welche wir mit diesem vornehmen können, ein realer Vorgang in der Welt der Erscheinungen entspricht. Diese Forderung wird durch die mathematischen Formeln der Continuumtheorien nicht befriedigt; wir werden immer wieder nach einer anschaulichen Interpretation derselben suchen, um einen Leitfaden für die weitere Forschung zu gewinnen. In Uebereinstimmung hiemit sagt Maxwell in seiner dynamischen Theorie der Gase: »Die Eigenschaften eines Körpers, von welchem man annimmt, dass er ein einförmiges Continuum sei, mögen dogmatisch behauptet, sie können aber nicht mathematisch erklärt werden«.

In der Einleitung zu der Abhandlung über Faradays Linien der Kraft stellt Maxwell die Darstellungen der Erscheinungen durch mathematische Formeln und durch physische Hypothesen einander in ansprechender Weise gegenüber. Er sagt, dass man im ersten Falle die zu erklärenden Erscheinungen aus den Augen verliere und dass die Verfolgung mathematischer Consequenzen keine neue Einsicht in den Zusammenhang der Dinge eröffne. Auf der anderen Seite zeigen uns physische Hypothesen die Erscheinungen nur in einem Spiegel; die gelungenene Erklärung eines beschränkten Kreises verblendet gegen die Thatsachen und verleitet zu übereilten Schlüssen. Maxwell sucht demnach eine Methode der Untersuchung zu entdecken, welche dem Geiste bei jedem Schritt den Halt einer klaren physischen Anschauung giebt, ohne ihn von den Erscheinungen weg zu der Verfolgung analytischer Feinheiten zu verlocken und ohne ihn zu Gunsten irgend einer vorgefassten Meinung über die Thatsachen hinaus zu führen. Diesen Bedingungen genügt er durch die Methode der mechanischen Analogieen, auf welche er seine Theorie der Elektrodynamik gegründet hat. Die Hypothese, welche ihr zu Grunde liegt, ist die, dass

zwei galvanische Ströme eine Verkettung von derselben Art besitzen, wie die Mechanismen, welche wir jetzt als bicyklische Systeme bezeichnen. Unter dieser Voraussetzung müssen die typischen Gleichungen der letzteren auch für zwei galvanische Ströme gelten und Maxwell gelangt so in der That zu den Gesetzen für die elektromotorischen und ponderomotorischen Wirkungen der Elektrodynamik.

Die Methode der mechanischen Analogieen steht nicht, wie die Energetik und die Theorieen des Continuum, im Gegensatze zu der Molekulartheorie. Der natürliche Zusammenhang, welchen wir der typischen Form eines cyklischen Systemes unterordnen, kann ebenso gut durch eine von Molekel auf Molekel ausgeübte Wirkung bedingt sein, wie durch ein den Raum kontinuierlich erfüllendes Mittel. Es ist aber nicht anzunehmen, dass wir die Vorstellungen der Molekulartheorie sobald werden entbehren können. In der Chemie vor Allem bilden die der Energetik zugänglichen Erscheinungen des chemischen Gleichgewichtes nur einen Theil der zu erklärenden. Die Frage, weshalb die chemischen Elemente nach bestimmten Verhältnissen zusammentreten, um feste Körper von bestimmter Crystallform zu bilden, hängt mit den Gesetzen des chemischen Gleichgewichtes ebensowenig zusammen, wie die Theorie der Elasticität mit den Gesetzen des Schmelzens und Verdampfens. In der Optik werden wir überall da, wo die Erscheinungen des Lichtes mit der chemischen Constitution der Körper zusammenhängen, auf die Annahme kleinster von einander unabhängiger Theilchen geführt, deren Natur eine so absolut unveränderliche ist, dass sie in dem entlegtesten Sterne genau dieselben Oscillationen ausführen wie in der Flamme eines Bunsenschen Brenners. Wenn man die kinetische Theorie der Gase auch nur als eine mechanische Analogie gelten lassen will, so dürfte sie doch sehr wahrscheinlich gemacht haben, dass in einem Gase kleinste Theilchen existiren, welche in gewissem Sinne unabhängig von einander sich bewegen. Die Biologie auf dem Gebiete der Botanik, wie der Zoologie ruht durchaus auf den Vorstellungen der Molekulartheorie. Die Theorie des Continuum selbst hat bei den erwähnten Erscheinungen nicht versucht, die Molekeln und

Atome als überflüssig zu erweisen, sie behauptet nur, dass die Vorstellung von denselben nicht die letzte ist, bis zu welcher wir vorzudringen vermögen, und in diesem Sinne hat William Thomson die Theorie der Wirbel in einer reibungslosen Flüssigkeit verwerthet. Bei dieser Wendung betrachtet die Continuumtheorie nicht mehr die Körper als gleichförmig den Raum erfüllend, sie denkt sich nur hinter den Körpern ein ideales Fluidum, auf dessen Bewegungsformen die Erscheinungen der Körperwelt beruhen.

Wir waren zu dem Schlusse gelangt, dass die Annahme der unvermittelten Fernwirkung, wie sie in dem Weberschen Gesetze gemacht wird, unzureichend und überflüssig sei, dass aber die Vorstellung von der Molekularkonstitution der Körper durch die Maxwellsche Theorie nicht berührt werde. Aus den vorhergehenden Bemerkungen ergibt sich, dass hieran auch durch die weitere Entwicklung der Wissenschaft nichts geändert wird. Welches waren nun Webers eigene Ansichten über die erörterten Fragen? Die Richtigkeit seines Gesetzes glaubte er gegen die erhobenen Einwände aufrecht erhalten zu können; über die Möglichkeit aber, dass in diesem Gesetz nicht die letzte Ursache der elektrischen Erscheinungen liege, war er von Anfang an klar. Am Schlusse der ersten Abhandlung über elektrodynamische Maassbestimmungen sagt er: »Es lässt sich — — denken, dass die unter dem gefundenen Grundgesetze begriffenen Kräfte zum Theil auch solche Kräfte sind, welche zwei elektrische Massen auf einander mittelbar ausüben, und welche daher zunächst von dem vermittelnden Medium, und ferner von allen Körpern, welche auf dieses Medium wirken, abhängen müssen. — Eine — — noch nicht entschiedene Frage ist es aber, ob nicht die Kenntniss des vermittelnden Mediums zur Bestimmung der Kräfte, wenn auch nicht nothwendig, doch nützlich sein würde. — Die Idee von der Existenz eines solchen vermittelnden Mediums findet sich schon in der Idee des überall verbreiteten elektrischen neutralen Fluidums vor, und wenn sich auch dieses neutrale Fluidum, ausser den Conductoren, den bisherigen Beobachtungen der Physiker fast gänzlich entzogen hat, so ist jetzt doch Hoffnung, dass es gelingen werde, über

dieses allgemein verbreitete Fluidum auf mehreren neuen Wegen näheren Aufschluss zu gewinnen. Vielleicht kommen in anderen Körpern, ausser den Conductoren, keine Strömungen, sondern nur Schwingungen vor, die man erst künftig — — — genauer wird beobachten können. Ferner brauche ich nur an Faradays neueste Entdeckung des Einflusses elektrischer Strömungen auf Lichtschwingungen zu erinnern, welche es nicht unwahrscheinlich macht, dass das überall verbreitete elektrische neutrale Medium selbst derjenige überall verbreitete Aether sei, welcher die Lichtschwingungen mache und fortpflanze, — «. Mit molekulartheoretischen Untersuchungen hat sich Weber ganz besonders in der letzten Zeit seiner wissenschaftlichen Thätigkeit beschäftigt, indem er zunächst versuchte an der Hand seines Gesetzes in die Verhältnisse der Molekularbewegungen einzudringen. Er fand, dass bei zwei gleichartigen elektrischen Theilchen zwei verschiedene Bewegungsarten möglich sind. Bei der einen findet eine wechselseitige Reflexion zweier sich nähernder Theilchen statt, bei der zweiten bilden die Theilchen ein beharrliches System, indem ihre Entfernung periodisch von Null bis zu einem bestimmten Betrage wächst und wieder zu Null abnimmt. Die erste Bewegung bringt er in Verbindung mit der kinetischen Theorie der Gase, die letztere mit der Stabilität chemischer Verbindungen. Auch die Annahme von Mossotti und Zöllner, dass die ponderablen Molekeln als Verbindungen positiver und negativer elektrischer Atome zu betrachten, dass die Gravitation durch ein Ueberwiegen der elektrischen Anziehung über die Abstossungen zu erklären sei, hat er weiter verfolgt. Er beschäftigte sich mit dem Problem, die Erscheinungen des Lichtes durch Wellen in einem elektrischen Aether zu erklären, unter der Voraussetzung, dass die Bewegungen seiner Atome den Annahmen der Gastheorie entsprechen. So lange es ihm vergönnt war zu arbeiten hat er das Ziel verfolgt, welches er im Jahr 1875 mit den Worten bezeichnet hatte: »Die wahre Constitution der Körper und die davon abhängenden wahren, wenn auch complicirteren Vorgänge, die von einfacheren Vorgängen doch nur theilweise vertreten gedacht werden können, werden, aller Hindernisse ungeachtet, doch immer Gegenstand und letztes Ziel der Forschung bleiben«.

Mit diesem Ausblick wollen wir die Betrachtung von Webers wissenschaftlichen Arbeiten beschliessen. Uns aber ist Weber mehr als der berühmte Forscher, welcher der Wissenschaft neue Ziele und neue Bahnen gegeben hat; hier hat er auf der Höhe seines Lebens gewirkt, hier den Frieden seines Alters genossen, wir haben die Freundlichkeit und Güte seines Wesens erfahren und in seiner anspruchslosen Erscheinung den Charakter von seltener Grösse und Reinheit verehrt. So darf ich es, als ein Schüler und jüngerer Freund des Entschlafenen versuchen, auch das Bild seiner Persönlichkeit in unsere Erinnerung zurückzurufen. Die Stunden, in welchen ich als älterer Student seine Vorlesung über Experimentalphysik gehört habe, werden immer zu den schönsten meiner Erinnerung gehören. Den glatten Fluss der Rede, den Reiz effektvoller Experimente mochte Mancher vermissen; aber wie bald vergass man Aeusserlichkeiten, welche vielleicht im Anfange auffielen, über der wunderbaren Kunst, mit welcher er den Zusammenhang der Erscheinungen zu entwickeln und Schritt für Schritt die Erkenntniss zu erweitern und zu vertiefen wusste. Weit über den Kreis der Physiker hinaus haben seine Vorlesungen anregend gewirkt durch die feinen und treffenden Bemerkungen, mit welchen er den Geist und die Methoden der exakten Forschung zu beleuchten pflegte. Bald wurde mir das Glück zu Theil, dem Manne, welchen ich als Lehrer bewunderte, persönlich näher treten zu dürfen. Wer Weber je besuchte, dem wird der enge Raum, der einfache Schreibtisch gegenwärtig sein; der wird ihn sehen, lesend und arbeitend, sein Bild umrahmt von dem Fenster, durch welches der Blick auf den Rasen und die hochragenden Bäume des Gartens fiel; er wird nicht ohne Rührung der herzlichen Art gedenken, mit welcher Weber den Besucher begrüsst, der warmen Theilnahme, welche er für seine Anliegen hatte. Für den Fremden war es eine eigene Ueberraschung, wenn er durch den engen, winkligen Gang zwischen den Häusern der Judenstrasse nach dem Wohnsitze Wilhelm Webers kam. Mitten in der Stadt, durch wenig Mauern getrennt von dem Lärm und Treiben des Tages, und doch friedlich und still in sich beruhend, wie der Mann, der in ihm sein grosses Leben

beschloss. Wie freute sich Weber an dem schönen Besitz, vor allem an dem grossen, wohlgepflegten Garten mit dem Reichthum seiner Blumen und Früchte und den lauschigen, zu behaglicher Ruhe einladenden Plätzen. Wie manches schöne Fest ist dort noch vor kurzer Zeit unter seinen Augen gefeiert worden; denn er, der sich sein ganzes Leben hindurch das Herz und den Glauben eines Kindes bewahrt hatte, war von Herzen fröhlich, wenn der Garten wiederhallte von der Freude einer glücklichen Jugend. Als der ältere Bruder sich von seiner Lehrthätigkeit zurückgezogen hatte, pflegte er mit seiner Familie den Sommer in Göttingen in dem zu diesem Behufe vergrösserten Weberschen Hause zu verbringen. Ein neues Leben entstand um den Entschlafenen. Obwohl nicht verheirathet hatte er doch nicht einer anmuthenden Häuslichkeit entbehrt; bei seiner Rückkehr nach Göttingen hatte ihn seine Nichte Sophie Weber begleitet und von da an hat sie mit einer kurzen Unterbrechung seinen Hausstand geleitet und die Sorge für den verehrten Oheim getragen. Mehr und mehr aber wurde das Göttinger Haus zu dem Mittelpunkt der Familie und noch in diesem Jahre sammelten sich um den schon Leidenden die Kinder und Kindeskinde seines Bruders Ernst Heinrich. Und wie dieses Haus eine Stätte stiller Arbeit und froher Feste war, so war es auch ein Ort, welchem Alle, denen es vergönnt war, in demselben zu verkehren, vielfältige Anregung und Förderung verdanken. Denn Webers Interessen waren nicht auf den Kreis seiner Wissenschaft beschränkt; er war ein Freund philosophischer Betrachtung, er hatte einen offenen Sinn für die Schönheit der Poesie und kannte und liebte unsere klassische Musik; und auch die Dinge dieser Welt, den Lauf der politischen Ereignisse verfolgte er mit klugem Urtheil und patriotischem Sinne. Wenn Webers Bild vor unser inneres Auge tritt, so denken wir zuerst an seine Freundlichkeit und Milde, an seine Bescheidenheit bei all den Ehren, welche ungesucht in reichster Fülle ihm zufielen, an den lebenswürdigen Optimismus, den er auch dann bewahrte, wenn die Dinge nicht nach seinem Sinne giengen. Aber seine Güte wurde nicht zur Schwäche. Wo er ein Unrecht sah, da konnte der Mann, der sonst so ruhigen Gemüthes

war, heftig aufbrausen, da galt es ihm gleich, ob es sich um grosse oder kleine Dinge handelte, und über den Eifer, mit dem er das für Recht erkannte vertheidigte, hätte man vielleicht lächeln mögen, wenn nicht die Ehrfurcht gewesen wäre vor dem tiefen Gefühl für Wahrheit und Recht, welches darin sich aussprach. Wie ernst es ihm damit war, hat er am 18. Nov. des Jahres 1837 gezeigt, als der neue König das Staatsgrundgesetz aufhob und die Staatsdiener des auf die Verfassung geleisteten Eides entband. In der von Dahlmann entworfenen Vorstellung hiess es: »Das ganze Gelingen unserer Wirksamkeit beruht nicht so sicher auf dem wissenschaftlichen Werth unserer Lehren, wie auf unserer persönlichen Unbescholtenheit. Sobald wir vor der studirenden Jugend als Männer erscheinen, welche mit ihren Eiden ein leichtsinniges Spiel treiben, ebenso bald ist der Segen unserer Wirksamkeit dahin«. Weber wusste, was für ihn auf dem Spiele stand, als er diese Worte unterschrieb; zwar hatte er nicht die Sorge für eine Familie, aber die Amtsentsetzung traf ihn darum doch schwer genug, denn durch dieselbe wurden alle Bedingungen seiner Existenz auf das tiefste erschüttert. Mehr als bei den Vertretern der Geisteswissenschaften ist bei dem Naturforscher die Möglichkeit der erfolgreichen Arbeit an den Besitz eines akademischen Lehrstuhles gebunden und der Ruf an eine andere Hochschule musste dem innigen Verkehr mit Gauss, den gemeinsamen Arbeiten der beiden Forscher ein Ende bereiten. An Gauss aber hieng Weber mit einem starken und tiefen Gefühle, welchem die folgenden Worte eines nach seiner Amtsentsetzung geschriebenen Briefes Ausdruck geben: »Dass ich im Leben keinen höheren Wunsch gehabt habe, noch haben werde, als stets in Ihrer Nähe zu bleiben, und dass mich die Gefahren tief erschüttern, die jetzt die Erfüllung meines Wunsches bedrohen, davon sind Sie gewiss überzeugt — — — wenn ich nur nicht exilirt werde, werde ich in Ihrer Nähe bleiben und auch ohne Kabinet mich in der Folge einzurichten wissen«. Aber nicht nur bei einem grossen Anlass und mit einem grossen Entschlusse hat Weber die Rücksicht auf den eigenen Vortheil dem was er für Pflicht erachtete hintangesetzt. Dasselbe

Pflichtgefühl bewies er den vielen kleinen Geschäften gegenüber, welche mit der Stellung des Professors verbunden sind und welche so oft zu ungelegener Stunde seine Kreise stören. Seiner ganzen Persönlichkeit nach war Weber nicht geeignet, die Universität in einer repräsentativen Stellung zu vertreten; auch liebte er es nicht, mit seiner Persönlichkeit in die Oeffentlichkeit hervorzutreten. Sein Einfluss auf die Angelegenheiten der Universität, der Antheil, welchen er an denselben nahm, ist darum doch ein bedeutender gewesen. Das Dekanat der philosophischen Fakultät hat er dreimal verwaltet; die Berichte über allgemeine Angelegenheiten derselben oder die Bedürfnisse des von ihm geleiteten Institutes, welche wir von seiner Hand besitzen, sind mit derselben Sorgfalt ausgearbeitet wie seine wissenschaftlichen Abhandlungen und gewähren mannigfache Belehrung und Anregung. Weber war ein ganzer Mann und was er that, das that er mit ganzer Kraft und mit ganzem Sinne. Er war rein und wahr und lauter; und wie in ihm selbst kein Falsch war, so konnte er auch bei anderen an keine Falschheit glauben; so konnte sein Urtheil auch wohl fehlen, aber der Grund des Irrthums war die innere Güte seines Wesens. Das Werk seines Lebens, wie es in seinen wissenschaftlichen Abhandlungen der Nachwelt überliefert wird, hat sich mit einer bewundernswerthen Stetigkeit von Anfang an ohne Abirrungen, ohne Rückschritt wie mit innerer Nothwendigkeit entfaltet. Mit der grössten Sorgfalt in der mathematischen Entwicklung, mit der unbedingtsten Zuverlässigkeit in der Ausführung der Versuche, der genauesten Abwägung des gesicherten Bodens geht Hand in Hand der weiteste Blick über das zu Erreichende. Und er hat Weber nicht getäuscht; denn bei all seiner Arbeit suchte er nicht das Seine, sondern frei von aller Selbstsucht und jeder Anwendung der Eitelkeit stellte er sich in den Dienst der Wahrheit. Als er müde wurde zu arbeiten, da übergab er ohne Klage und ohne Bitterkeit einen Theil seiner amtlichen Thätigkeit nach dem andern jüngeren Händen. Als der Nachlass des Gedächtnisses auch die wissenschaftliche Arbeit unmöglich machte, legte er die Feder nieder, nicht ohne Schmerz, aber ohne dass je der stille Friede seiner Seele eine Trübung erfahren

hätte. Es war mit den Jahren um ihn einsamer geworden; der geliebte Bruder gieng ihm voran, der Kreis der Freunde, welcher allwöchentlich zu gegenseitiger Belehrung und zwanglosem Austausch der Gedanken sich zu sammeln pflegte, hatte sich gelöst und so war er mehr und mehr beschränkt auf die Beziehungen, welche ihn mit den nahe weilenden Gliedern der Familie und mit wenigen treuen Freunden aus älterer Zeit verbanden. So kehrte sein Geist gerne und oft zurück in längstvergangene Tage und die gegenwärtige Welt erschien ihm wie durch einen Schleier; was er in solchen Stunden, wo er in Träume verloren schien, innerlich erlebte, ist ein Geheimniss, vor dem wir uns in Ehrfurcht bescheiden. In den Pfingsttagen dieses Jahres trat in Webers Befinden, welcher in hohem Alter noch eine bewundernswerthe Kraft sich bewahrt hatte, eine Wendung ein und man konnte sich bald nicht mehr täuschen, dass die Auflösung kommen würde. Als nach trüben Tagen, welche den Genuss der freien Luft verboten, zum ersten Male wieder der volle Glanz der Sonne leuchtete, liess er sich hinausführen in den Garten, in welchem er den ganzen Tag verblieb. Nach Mittag schlief er im Lehnstuhle sitzend ein; als die Sonne sich neigte, da öffnete sich sein Auge klar und leuchtend; er sah hinaus in die Ferne, den Blick nicht mehr gerichtet auf die Dinge dieser Welt, sondern hinauf zu einer höheren Ordnung, der er sich lange entgegengesehnt hatte, denn er war müde geworden in dieser Welt zu arbeiten. Dann schlummerte er hinüber in jenen langen Schlaf, von welchem es hier kein Erwachen mehr giebt, unter den Bäumen, die er einst gepflanzt und die so lange die Zeugen seines segensreichen Wirkens gewesen.

Berichtigung.

Seite 21 und Seite 25 muss es heissen Rudolf Kohlrausch statt Robert Kohlrausch.